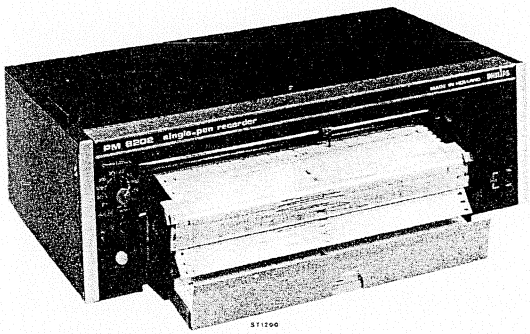
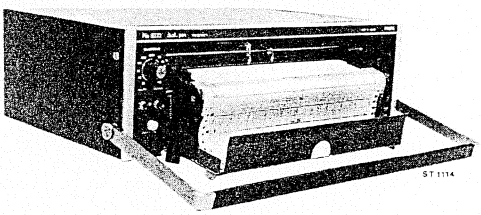
EWI- 02327

Compact Chart Recorder
Single-line PM8202/01-/21-/32
Double-line PM8222/01-/21-/32

Gebrauchsanleitung

9499 430 05701
800630/1





PHILIPS

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leisungsschild.

IMPORTANT

RECHANGE DES PIECES DETACHEES (Réparations)

Dans votre correspondance et dans vos reclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

© N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN - EINDHOVEN - THE NETHERLANDS - 1980

0. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschließen und der Inbetriebnahme des Geräts.

0.1 ALLGEMEINES

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffnenten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

0.2 SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät die einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden. Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

0.3 ACHTUNGS- UND WARNHINWEISE

Mit ACHTUNG (CAUTION): soll auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hingewiesen werden, damit weder dieses Gerät noch andere daran angeschlossene Geräte beschädigt werden.

WARNHINWEISE (WARNING): geben eine potentielle Gefahrenquelle an, die bei unsachgemäßer Behandlung des Geräts für die Bedienungsperson oder Dritte entstehen kann.

0.4 SYMBOLE

Lesen Sie die Bedienungsanweisungen

Schutzerdeanschluß (schwarz)

Erklärung des Symbols
Wie eine Beschädigung des Geräts vermieden werden kann, ist der Gerätebeschreibung zu entnehmen.

0.5 BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, daß die Sicherheit beeinträchtigt ist, **muß** das Gerät außer Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, daß er nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird.
Außerdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

1. EINLEITUNG

Die Einlinien- und Zweilinien schreiber wurden entwickelt um den höchsten Leistungsanforderungen zu entsprechen. Dazu tragen die sehr kompakten Abmessungen das geringe Gewicht sowie Gestell- und Tafeleinbaumöglichkeit, Rückwandeingänge und Fernbedienungseinrichtungen in hohem Masse bei.
Durch die grosse Anzahl an Zubehör lässt sich das Anwendungsgebiet beträchtlich erweitern.
Man kann jede gewünschte Signalamplitude von 1 mV bis 50 V einstellen und zwar mit Hilfe von Einzel- oder Mehrfachmeszbereichen in Einschubtechnik. Temperaturen können ebenfalls gemessen werden, falls ein Linearisierungsverstärker eingebaut wird.
Eine hohe Schreibgeschwindigheit mit einer Einstellzeit von 0,25S über 250 mm Vollausschlag liefert eine saubere und genaue Aufzeichnung sich rasch ändernder Signale.
Durch die flache Konstruktion des Papiertisches ist die Aufzeichnung immer direkt zugänglich für Handnotizen oder Auswertung.
In beiden Schreibern wird das bequeme und bewährte Faltbuchsystem angewandt. Es gestattet leichte Prüfung der Registrierung über die gesamte 20 m Papierlänge und leichte Ablage.
Die Papiergeschwindigkeiten sind in 11 kalibrierten Stufen von 0,05 bis 100 cm/Min. einstellbar.
Zur vollen Ausnutzung aller Möglichkeiten des Geräts und zum besseren Verständnis seiner Anwendung empfiehlt es sich diese Anleitung sorgfältig zu lesen.

2. AUSFÜHRUNGEN

Der Einlinienschreiber PM 8202/ . . und der Zweilinienschreiber PM 8222/ . . sind in folgenden Ausführungen erhältlich.

-/01 Schreiber mit Einfachmessbereichseinheit(en) mit einem Bereichsumfang gewählt aus den Bereichen von 10 mV bis 50 V (in 1-2-5 Folge), den Typnummern PM 9870M/04 bis -/15 entsprechend.

-/21 Schreiber mit Mehrfach-Messbereichseinheit PM 9872/02, wobei mit einem 12-Stellungswahlschalter Bereiche von 10 mV bis 50 V in 1-2-5 Folge eingestellt werden können. Nullpunktunterdrückung bis –500 %.

-/32 Schreiber mit Mehrfach-Messbereichseinheit PM9872A/01 wobei mit einem 12-Stellungswahlschalter Bereiche von 1 mV bis 5 V eingestellt werden können. Nullpunktunterdrückung bis –500 %.

Die obengenannten Ausführungen können versehen werden mit Zubehör, wie erwähnt in Kapittel 6.

Abb. 3 zeigt einen Zweilinienschreiber PM8222/32 versehen mit einem Temperatur-Linearisierungsverstärker PM 9874/01 für einen Kanal (rot) und einer Sollwerteinheit PM 9864/02 für jeden Kanal.

3. ZUBEHÖR

3.1. MIT DEM GERÄT GELIEFERT WERDEN: (Abb. 4).

- Bedienungsanleitung
- Netzkabel
- 1 Paket mit 5 Faltpapierbüchern (0 . . . 100 lineare Teilung)
- Papierauffangbehälter (chart collection tray)
- Staubhaube
- Servicekasten, enthaltend:
  - 2 Filzschreibpatronen, rot
  - 2 Filzschreibpatronen, blau (nur für PM 8222)
  - 1 Sicherung 500 mA (220 V)
  - 2 Sicherungen 1 A (110 V) } für PM 8222
  - 1 Sicherung 250 mA (220 V)
  - 2 Sicherungen 500 mA (110 V) } für PM 8202
  - 1 Flasche Potentiometer-Kontaktöl
  - 2 Pinsel

3.2. VERBRAUCHSMATERIAL

Die typischen Verbrauchsmaterialien können unter den folgende Typnummern bestellt werden:

- Papier

  Jedes Typnummer umfasst ein Paket mit 5 Faltpapierbüchern, von je 20 m Länge.

  PM 9920/00 Standardpapier, lineare Skalenteilung von 0 . . . . 100. Zeitlinienabstand 10 mm.

  PM 9920/01 Papier mit linearer Skalenteilung von 100 . . . . Null. Zeitlinienabstand 10 mm.

  PM 9920/03 Papier mit linearer Skalenteilung von 0 . . . . 100. Zeitlinienabstand 2,5 mm.

  PM 9920/04 Papier mit linearer Skalenteilung von 0 . . . . 100. Zeitlinienabstand 15 mm.

- Filzschreibpatronen

  Die Schreibleistung einer Patrone reicht für etwa 1500 m Aufzeichnungslänge.

  PM 9857/05 10 Filzschreibpatronen, rot
  PM 9857B/05 10 Filzschreibpatronen, blau } für PM 8202 oder für oberen Kanal in PM 8222.

  PM 9856/05 10 Filzschreibpatronen, blau – für unteren Kanal in PM 8222

  PM 9857/15 10 Filzschreibpatronen, rot, für Randmarkierungseinheiten PM 9868/05 und PM 9868/10 (Schreibleistung 80 m).

4. ANSCHLUSSDATEN

4.1. ERDUNG

Vor jedem Netzanschluss muss die Schutzerdklemme ⏚ mit einem Schutzleiter verbunden werden. Dies kann in einer der folgenden Weisen geschehen:

- Über das dreiadrige Netzkabel: der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontaktdose eingesetzt werden. Die Schutzmassnahme darf nicht durch Anwendung einer Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter unwirksam gemacht werden. Ersetzen des Netzsteckers geschieht auf eigene Gefahr des Gebrauchers.
- Über eine gesonderte Leitung, die mit der Schutzerdklemme ⏚ an der Rückseite des Geräts verbunden ist.

WARNUNG: Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder ausserhalb des Geräts oder Trennung von den Schutzerdeklemmen kann zu einem berührungsgefährlichen Zustand des Geräts führen.
Absichtliche Unterbrechung ist nicht zulässig. Falls ein Gerät von kalter in warme Umgebung gebracht wird, kann Kondensation einen sicherheitgefährenden Zustand verursachen.
Man überzeuge sich dass die Erdungsvorschriften strikt eingehalten sind.

4.2. NETZSPANNUNG (Abb. 5)

- Sich überzeugen dass die Stellung des Spannungswählers (Voltage selector) der örtlichen Netzspannung entspricht.
- Sich überzeugen dass die Stellung des Schiebeschalters "50 Hz - 60 Hz" (frequency selector) der örtlichen Netzfrequenz entspricht.
- Der Wert der Sicherung (mains fuse) muss dem örtlichen Netz entsprechen, siehe hierzu nachstehende Tabelle.

Netzspannung	Sicherungswert für PM 8202	Sicherungswert für PM 8222
110 V	500 mA	1 A
127 V	500 mA	1 A
220 V	250 mA	500 mA
245 V	250 mA	500 mA

- Den Schreiber erst dann an das Netz anschliessen, nachdem alle in Abschnitten 4.3, 5.1, 5.2 und 5.3 gegebenen Anweisungen befolgt sind.

BEMERKUNGEN

Den Schreiber vor dem Ersetzen von Sicherungen vom Netz trennen. Die Verwendung reparierter Sicherungen und das Kurzschliessen von Sicherungshaltern ist nicht zulässig.

4.3. ANSCHLUSS DER MESSWERTGEBER (Abb. 5 und 6)

BEMERKUNG

Für Temperaturmessungen siehe Abschnitt 6.2.8.

Den Geber (Spannungsquelle) an die Eingangsklemmen "Hi und Lo" an der Schreiberrückseite anschliessen. Es empfielt sich isolierte abgeschirmte Kabel zu verwenden. Die Abschirmung des Anschlusskabels wird im allgemeinen mit Erdklemme "⊥" verbunden (ebenfalls an der Rückwand des Schreibers). Es kann vorkommen, dass das oben erwähnte Erdungsverfahren nicht immer zufriedenstellen wirkt weil der Einfluss von Störspannungen noch sichtbar bleibt (vibrierende Anzeige des Schreibers). In einem solchen Fall muss die richtige Erdungsweise empirisch ermittelt werden, einige Möglichkeiten sind Abb. 6 zu entnehmen.

5. BEDIENUNG

5.1. TRANSPORTSICHERUNG (Abb. 7)

Die Transportsicherung kann entfernt werden, indem die Gummibänder durchgeschnitten werden.

5.2. EINSETZEN DES PAPIERS (Abb. 7, 8, 9, 10)

- Die beiden Hebel (levers) gleichzeitig nach unten drücken und den Papiertisch vom Schreiber abnehmen.
- Den Papierauffangbehälter am Papiertisch befestigen, indem man die Haken (hook) in die Zapfen (pivot) einrastet.
- Ein Faltpapierbuch so behandeln (lockern) wie in Abb. 9 gezeigt.
- Den Deckel (cover) des Papiervorratbehälters (chart supply tray) öffnen und das Papierbuch mit den runden Löchern an der linken Seite senkrecht in den Vorratsbehälter legen.
- Die Führungsschiene (guide rule) an beiden Seiten nach oben ziehen und das Papier unter der Führungsschiene in den Vorratsbehälter schieben. Darauf achten dass die beiden ersten Papierperforierungen richtig gefaltet im Vorratsbehälter liegen. Die Faltrichtung bei Einführung in den Papierauffangbehälter muss gleich sein wie die Faltrichtung des Papierbuchs im Vorratsbehälter.
- Es ist darauf zu achten, dass die Zähne (Sprocket pins) der Papiervorschubrolle in die Transportlöcher (Sprocket holes) im Papier einfallen und dass die Zeitteilungslinien parallel zur Führungsschiene laufen.
- Die Führungsschiene wieder zurückdrücken und den Deckel des Papiervorratsbehälters schliessen.
- Die Schreibfeder (falls bereits montiert) mit Hilfe des "Penlift"-Hebels heben und den Papiertisch in den Schreiber einsetzen; durch Aufwärtsdrehung beider Hebel bis auf Anschlag einschieben.

BEMERKUNG

Wenn während des Betriebs des Schreibers das Papier entlang die Führungsschiene abgerissen wird, dann muss man sich von neuem überzeugen dass die beiden ersten Papierperforierungen, wie bereits erwähnt, im Auffangbehälter richtig gefaltet sind.

5.3. DIE SCHREIBSTIFTE (Abb. 11)

- Die Filzschreibpatrone mit roter Markierung (nylon pen cartridge) in den oberen Halter einsetzen und die Filzschreibpatrone mit blauer Markierung in den unteren Halter.
- Die Schutzkappe von dem Schreibstift entfernen.
- Die Schreibstifte mittels des "Penlift"-Hebels senken.

BEMERKUNG

Wenn der Schreiber nicht in Betrieb ist, müssen die Schutzkappen wieder angebracht werden um die Filzschreibpatrone gegen Austrocknen zu schützen.

5.4. EINSCHALTEN DES SCHREIBERS (Abb. 1 und 5)

- Den Schreiber mit Hilfe des mitgelieferten Netzanschlusskabels mit dem Netz verbinden.
- Durch Drücken der Taste "POWER" wird der Schreiber eingeschaltet, durch nochmaliges Drücken dieser Taste wird der Schreiber ausgeschaltet.

5.5. PAPIERVORSCHUB (Abb. 1)

- Den Geschwindigkeitswähler in die gewünschte Stellung bringen (0.05 . . . 100 cm/Minute und Schalter
  Schalter ▼ auf Stand ▼ (vorwärts) stellen.
- Es ist immer darauf zu achten dass die beiden ersten Papierperforierungen richtig gefaltet sind, wenn ein neues Faltpapierbuch eingelegt wird oder wenn das Papier abgerissen wurde (siehe 5.2.).
- Stellen des Schalters ▲▼ in oberen oder unteren Stand bewirkt beschleunigten rückwärts-oder beschleunigten Vorwärtslauf.

BEMERKUNG

Die Geschwindigkeit steigt bis auf 180 cm/Minuten, Schnellgang ist normalen Vorschub übergeordnet.

5.6. MESSBEREICHSEINHEITEN

5.6.1. Schreiber mit Einfach-Messbereichseinheit PW 9870/. . (Abb. 1)

- Den Nullpunkt auf den gewünschten Skalenwert einstellen (zwischen +20% und −120%) mittels Potentiometer "ZERO-VAR" (Schraubenziehereinstellung) und mit Schiebeschalter "ZERO-REC" in Stellung "ZERO" (der Geber ist dann abgeschaltet und der Eingang des Schreiberverstärkers ist kurzgeschlossen).
- Schalter "ZERO-REC" auf "REC" stellen, damit die Aufzeichnung ermöglicht wird.
- Eine Messbereichseinheit lässt sich durch eine andere Einheit (mit anderen Bereichsumfang) ersetzen, indem man die herausstehenden Eingangsklemmen der Einheit an der Schreiberrückseite festgreift und herauszieht. Die gewünschte Einheit lässt sich dann einstecken.

5.6.2. Schreiber mit Mehrfach-Messbereichseinheiten PM 9872/02 oder PM 9872A/01

- Bereichsumfang

  . Bereichsumfangwähler "RANGE" in den gewünschten Stand stellen. Mit Schalter "VAR-CAL" in Stellung "CAL" entspricht die Skalenlänge dem gewählten Bereich (range).

  . Mit Schalter "VAR-CAL" in Stellung "VAR" wird die Empfindlichkeit etwa 2,5 mal grösser mit Poti "RANGE" auf Linksanschlag (z.B. Wird der Schalter "RANGE" auf 20 mV eingestellt, wird die Skalenlänge einem Bereichsumfang von eta 8 mV entsprechen).

BEMERKUNG

Schalter "VAR-CAL" ist ein Drucktastenschalter in PM 9872/02 und ein Kippschalter in PM9872A/01.

- Nullpunktunterdrückung

  . Schalter "ZERO-REC" in Stand "ZERO" drücken und den Schreibstift mit Potentiometer "ZERO SUPPRESSION-VAR" auf die gewünschte Stelle am Papier einstellen .Die Unterdrückung mit dem Nullpunkt auf der Skala ist als negativ anzumerken (z.B. ein Nullpunktunterdrückung auf dem rechten Skalenende entspricht eine Nullpunktunterdrückung von minus 100%.

BEMERKUNG

Mit Schalter "ZERO-REC" in Stellung "ZERO" ist die Stellung des Wahlschalters belanglos. Schalter "ZERO-REC" ist ein Drucktastenschalter in PM 9872/02 und ein Kippschalter in PM 9872A/01.

  . Schalter "ZERO-REC" in Stand "REC" bringen und Wahlschalter "ZERO SUPPRESSION" in die gewünschte Stellung bringen (z.B. Stellung 3 entspricht eine Unterdrückung von +300%).

. Die Gesamtunterdrückung ist die Summe von beiden obengenannten Einstellungen.

. Mit Schalter "ZERO-REC" in Stand "REC" kann Registrierung statt finden (in Stand "ZERO" ist der Geber abgeschaltet und ist der Eingang des Schreiberverstärkers kurzgeschlossen).

Beispiele:

1. Schalter in Stand "ZERO" und der Nullpunkt auf −30% mit Potentiometer "ZERO SUPPRESSION-VAR". Schalter in Stand "REC" und den Wahlschalter in Stand 2 (+200 %).
   Die Gesamtunterdrückung ist dann 200−30 = 170 %.
   Registrierung findet gleichzeitig statt.
2. Ein Skalenbereichsumfang von 20 mV beginnend bei 52 mV ist erforderlich. Dann ist die Nullpunktunterdrückung 52/20 x 100 % = 260 %. Es ist wie folgt vorzugehen:
   Schalter "ZERO-REC" in Stellung "ZERO" und Nullpunkt auf −40% einstellen mittels Potentiometer "ZERO SUPPRESSION-VAR". Schalter "ZERO-REC" in Stellung "REC" und Wahlschalter "ZERO SUPPRESSION" in Stellung 3. Die Gesamtunterdrückung ist dann 300% − 40% = 260%.

6. ZUBEHÖR

6.1. ÜBERSICHT (Abb. 12 und 13)

BEMERKUNG

Vollständigkeitshalber sind die Grundbauteile PM 9870M/. . , PM 9872/02 und PM 9872A/01 hier ebenfalls aufgezählt.

PM 9860/01	Durchsichtige Staubschutzhaube.
PM 9861/01	Fernbedienungseinheit für TTL-Logik Steuerung des Papiervorschubs und für eventuellen Anschluss von 2 Folgepotis.
PM 9862/01	Fernbedienungseinheit für TTL-Logik Steuerung von Randmarkierung, Stiftabhebung (pen-lift) und "Standby Record". Anschlussmöglichkeit für 2 Folgepotis.
PM 9863/01	Fernbedienungseinheit für TTL-Logik Steuerung des Papiervorschubs (ausgenommen Schnellgang) und Steuerung von Randmarkierung und Stiftabhebung durch Kontaktschluss. Ebenfalls Anschlussmöglichkeit für 2 Folgepotis.
PM 9864/01	Sollwerteinheit für einen Kanal (einschl. Folgepoti).
PM 9864/02	Sollwerteinheit für beide Kanäle in PM 8222.
PM 9865/01	Folgepotentiometer anzuwenden in Verbindung mit einer der oben erwähten Fernbedienungseinheiten.
PM 9866/01	Elektrische Stiftabhebung, zu verwenden mit den Fernbedienungseinheiten PM 9862 oder PM 9863.
PM 9867/01	19" Einbauwinkel.
PM 9868/05	Randmarkierungseinheit (rechte Seite), zu verwenden mit den Fernbedienungseinheiten PM 9862 oder PM 9863.
PM 9868/10	Randmarkierungseinheit (linke Seite), zu verwenden mit den Fernbedienungseinheiten PM 9862 oder PM 9863.
PM 9870M/04 . . . -/15	Einfach-Messbereichseinheit mit Bereichsumfängen von 10 mV bis 50 V in Folge 1-2-5.
PM 9872/02	Mehrfach-Messbereichseinheit mit 12 kalibrierten Bereichsumfängen von 10 mV bis 50 V (1-2-5 Folge). Nullpunktunterdrückung in 6 kalibrierten Stufen von 0 % bis 500 % und kontinuierlich einstell von +20 % bis −120 % in jeder Stufe.
PM 9872A/01	Mehrfach-Messbereichseinheit mit 12 kalibrierten Bereichsumfängen von 1 mV bis 5 V (1-2-5 Folge) Nullpunktunterdrückung in 6 kalibrierten Stufen von 0 % bis 500 % und kontinuierlich einstellbar von +20 % bis −120 % in jeder Stufe.
PM 9873/01	Temperaturlinearisierungs-Verstärker für Thermoelemente Fe-Co, Typ J (−200 bis +750 °C).
PM 9874/01	Temperaturlinearisierungs-Verstärker für Thermoelemente Ni Cr-Ni Al, Typ K (−200 bis +1200 °C).

Abb. 13 zeigt Kombinationsmöglichkeiten des zur Verfügung stehenden (und oben erwähten) Zubehörs, das in den Schreiber eingebaut werden kann. Die Bauteile sind als Rechtecke dargestellt welche durch horizontale und vertikale Linien miteinander verbunden sind. Die vertikalen Linien sind nur von oben nach unten zu folgen. An den Schnittstellen muss eine Wahl getroffen werden. Der obere Teil der Übersicht umfasst die Grundbauteile, der untere die wahlweise erhältlichen Teile. Letztere ermöglichen eine Erweiterung des Grundgerätes (siehe abschnitt II).

6.2. NÄHERE BESCHREIBUNG DER VERSCHIEDENEN TYPEN

6.2.1. PM 9860, Staubschutzhaube (Abb. 14 und 15)

Die Befestigungshaken (fixing lug) in die Löcher (holes) einführen und um die Stiften im Schreiber einhängen.

6.2.2. PM 9861, PM 9862 und PM 9863. Fernbedienungseinheiten

Die Abbildungen 17, 18 und 19 betreffen die Steckverbindungen der Einheiten PM 9861, bzw. PM 9862 und PM 9863. Allen diesen Abbildungen ist zu entnehmen welche Funktionen ferngesteuert werden können und wie die Lötverbindungen auszuführen sind. Fernbedienung wird entweder durch Anlegen von Logikpegeln oder nur durch Kontaktschluss bewirkt. Die Tabelle in Abb. 19 zeigt den Zusammenhang zwischen die Stellung des Geschwindigkeitswählers und den max. zulässigen Frequenz, den eingesteuert werden kann. Geschwindigkeiten grösser als 100 cm/min sind nicht möglich. Die Einheiten werden an der Streiberrückseite montiert und die externe Verdrahtung ist mit der Steckerbuchse der entsprechenden Einheit zu verbinden, dort muss die Verdrahtung an die Lötklemmen des mit jeder Einheit mitgelieferten Verbindungssteckers (plug for external wiring) gelötet werden.
Abb. 16. zeigt die Rückseite eines Zweilinien-Schreibers, versehen mit Einheit PM 9861 montiert werden und anstelle einer PM 9862 kann eine PM 9863 angebracht werden.

6.2.3. PM 9864/01 und -/02 Sollwerteinheit für einen Kanal bzw. zwei Kanäle (Abb. 16, 20 und 21).

– Beschreibung
Diese Einheiten liefern ein Warnungssignal für einen bzw. zwei Kanäle, wenn die Skalenanzeige ein voreingestelltes Maximum ("MAX") und ein voreingestelltes Minimum ("MIN") überschreiten. Signalierung erfolgt innerhalb von 1 mm des eingestellten Wertes auf der Skala. An die Verbindungsstecker der -/01 und der -/02 lassen sich ein bzw. zwei Alarmschaltungen (z.B. Lampe mit Speisung) anschliessen.

– Einstellung
Den Zeiger (des entsprechenden Kanals) mit Hilfe von Potentiometer "ZERO-VAR" auf die gewünschte Minimum-Skalenanzeige stellen und danach Potentiometer "MIN" derart einstellen, dass ein Alarm ausgelöst wird. Auf die gleiche Weise vorgehen um eine "MAX" Alarmanzeige zu erlangen.

BEMERKUNG

Auf der Einheit ist angegeben welchem Kanal die "MIN" und "MAX" Potentiometer entsprechen. A und B bezieht sich auf den oberen bzw. unteren Kanal.

6.2.4. PM 9865/01

– Beschreibung
Vom Folgepotentiometer kann eine der Skalenanzeige proportionale Spannung abgenommen werden.

– Verbindungen
Das Folgepotentiometer wird in Verbindung mit einer der Fernbedienungseinheiten PM 9861, PM 9862 oder PM 9863 angewandt (Siehe Abb. 17, 18 oder 19).

6.2.5. PM 9866/01, elektrische Stiftabhebung (Abb. 22)

Mit Pen lift Schalter R ▲▼ wird die Bedienung über Fernbedienungseinheit PM 9862 oder PM 9863 bewirkt.
Die Anshlussdaten der erwähnten Einheiten sind Abb. 18 und 19 zu entnehmen.

6.2.6. PM 9867/01, Gestelleinbauwinkel (Abb. 23, 24)

– Nach Entfernung des Tragbügels können die Gestelleinbauwinkel montiert werden.
– Nötigenfalls die vier Gummifüsse nach Lösen der Befestigungsschrauben abnehmen.
– Die Abmessungen des Loches für Tafeleinbau sind in Abb. 24 angegeben.

6.2.7. PM 9868/05 und -/10 Randmarkierungen, rechts bzw. links (Abb. 25, 26 und 27)

BEMERKUNG

- *Bei Auslieferung sind die Randmarkierungseinheiten nicht auf dem Papiertisch angebracht sondern extra verpackt.*
- *Sie sind in Verbindung mit einer Fernbedienungseinheit PM 9862 oder PM 9863 zu verwenden.*

Montage und Einstellung
Aus den Abbildungen ist ersichtlich auf welche Weise eine Randmarkierung am Papiertisch montiert wird. Das Verbindungskabel durch die viereckige Öffnung führen und an den mit L und R bezeichneten Verbindungsstecker anschliessen (L und R bedeutet links bzw. rechts).

- Einen Schreibstift auf den Stifthalter (pen holder) schieben; den Schreibstift so drehen dass die aufgezeichnete Linie etwa 1 mm von den Transportlöchern entfernt ist. (Schutzkappe vom Schreibstift abnehmen). Wenn die Randmarkierung aktiviert ist (siehe Abb. 18 und/oder 19) erhält man eine Abweichung von 1 mm nach rechts.
- Einstellung auf die richtige Zeitmarkierung geschieht durch Vorwärts- oder Rückwärtsbewegen des Stifthalters (erst die Befestigungsschraube des Stifthalters lockern, fixing screw for pen holder).

6.2.8. PM 9873/01 und PM 9874/01, Temperaturlinearisierungsverstärker

- Beschreibung

Automatische Kompensation der Kaltlötstelle (Abb. 28).
Die Spannung der Heisslötstelle minus der Spannung der Kaltlötstelle (U_{Th}-U_{Tc}) erscheint an den Anschlussklemmen X. Die Spannung $-U_{Tc}$ wird mit dem gleichen Wert, entgegengesetzter Polarität ($+U_{Tc}$) die von einem Konstantstrom I durch Widerstand R induziert wird, kompensiert. Der erwähnte Widerstand ist ein temperaturabhängiger Widerstand und hat einen Wert von R Ohm bei 0 °C und R ±Δ R bei jeder anderen Kaltlötstellen-Temperatur. Die Werte von I und R + Δ R werden so gewählt dass $IR + I \triangle R = U_R + U_{Tc}$.
Der positive Eingang des Verstärkers ist nun $U_{Th} - U_{Tc} + U_R + U_{Tc} = U_{Th} + U_R$.

Die Konstantspannung U_R wird mit Hilfe einer an den negativen Eingang des Verstärkers gelegten Konstantspannung U_A kompensiert. Die Ausgangsspannung des Verstärkers ist nun genau U_{Th} X Verstärkung A. Die automatische Kompensation kann unwirksam gemacht werden, indem man die Verbindung von X8 nach X15 unterbricht und X15, X16 und X17 miteinander verbindet.

Linearisierungsprinzip, (Abb. 29)
Wie oben erwähnt wird von der Kaltlötstelle erzeugte Spannung kompensiert so dass die echte Thermoelementspannung erhalten bleibt. Die Nichtlinearität der letzteren wird nun durch automatische Einstellung der Verstärkung linearisiert. Abb. 29 ist zu entnehmen dass der gesamte Temperaturbereich in sieben Bereiche geteilt ist und dass mit Hilfe von pegelempfindlichen Verstärkern die erforderliche Verstärkung erlangt wird.

- Anschlüsse (Abb. 3).

Das Thermoelement muss an die Klemmen "Hi" und "Lo" angeschlossen werden, die Abschirmung des Verbindungskabels an Klemme "⊥".

Der Ausgang der Temperaturbereichseinheit wird mit dem mitgelieferten Kabel an die Eingangsklemmen des Schreibers angeschlossen.

- Skalenablesungen

Weil 1 mV einem Grad C entspricht, erfolgt die Ablesung von der Skala (Papier) direkt in Graden C. Bereichsumfang und Nullpunktunterdrückung können gewählt werden wie in Kapittel 5.6 angegeben.

– Speizifikation

. Typen

Typen	Thermoelement	Max. Umfang
PM 9873/01	Fe-Co Typ J	–200 bis +750 °C
PM 9874/01	NiCr - NiAl Typ K	–200 bis +1200 °C
Mit automatischen Kaltlötstellenkompensation (externe Kompensation ist möglich).		

. Temperaturstabilität : $< \pm$ 0,06 °C/°C

. Nichtlinearität : $< \pm$ 1 °C, entsprechend IPTS 68

. Ausgang : 1 mV/°C, kurzschlussfest
Anwendbar in allen Ausführungen des Schreibers

. Speisespannung : 2 x 15 V vom Transformator des Recorders
Stromaufnahme 20 mA

. Zulässige Spannung : Maximale Spannung zwischen Mess-System und Erde 42 V eff oder 60 V DC. Testspannung 500 V eff

. Störspannungsunterdrückung für die Kombination Recorder und Linearisierungsverstärker, mit 1 kΩ zwischen HI und LO der Linearisierungsverstärker : AC (50 Hz und darüber)
CMMR > 116 dB
SMMR > 55 dB
DC CMRR > 126 dB

. Empfohlene Anwärmzeit : 1 Stunde

7. WARTUNG UND FEHLER SUCHE

7.1. WARTUNG

Durch die bei der Herstellung beachtete grosse Sorgfalt und die hohe Qualität der Bauteile, lässt sich die Wartung auf ein Minimum beschränken. Es empfiehlt sich die nachstehend erwähnten Wartungsarbeiten halbjärlich auszuführen, ausser wenn der Schreiber unter besonders ungünstigen Bedingungen eingesetzt wird, in solchen Fällen ist Wartung in kürzeren Abständen ratsam.

- Das Messpotentiometer
  ACHTUNG: Keinen Alkohol oder irgendwelche andere Flüssigkeiten gebrauchen. Beide Bahnen des Potentiometers, Abb. 30, mit einem trockenen reinen Pinsel (aus dem Service-kasten) saubermachen. Mit dem kleineren mitgelieferten Pinsel auf beiden Potentiometerbahnen eine dünne Schicht Oel auftragen. Das Potentiometer ist nach Abnehmen des Deckels zugänglich.

- Die Führungsachse mit einem staubfreien Tuch sauber machen; **nicht** einölen.

7.2. FEHLERSUCHE

Gewisse einfache Störungen können mit Hilfe nachstehender Liste lokalisiert und behoben werden.

Symptome	**Vermütliche Ursache**	**Behebung**
Der Schreiber funtioniert nicht oder Lampe "POWER ON" leuchtet nicht	Defekte Sicherung Defektes Netzkabel Lampe defekt	Sicherung und Netzkabel kontrollieren und nötigenfalls ersetzen
Vibrierende Anzeige	Eingangsschaltung nicht richtig geerdet	Erdung der Eingangsschaltung kontrollieren und nötigenfalls ändern (siehe Kapittel 4)
Unregelmässige Verschiebung des Mess-Systems	Messpotentiometer verschmutzt	Messpotentiometer reinigen
Papiertransport funktioniert nicht	Kassette nicht richtig im Schreiber angebracht	Kassette von neuem ordnungsgemäss anbringen
Papier läuft schief	Papier liegt nicht gut auf der Transportrolle	Papier aufs neue in die Kassette einlegen
Schreibsystem funktioniert nicht nach Wunsch	Schreibstift verbraucht oder Patrone leer	Stiftpatrone ersetzen

8. TECHNISCHE DATEN

ALLGEMEINES

Dieses Gerät ist gemäss Sicherheitsbestimmungen IEC 348 und VDE411 für die Geräteklasse I gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in der vorliegenden Anleitung enthalten sind.

Zahlenwerte mit Toleranzangaben werden bei Umgebungstemperaturen von +5 °C . . . +40 °C garantiert, falls nicht anders angegeben.
Zahlenwerte ohne Toleranzangaben sind Durchschnittswerte und dienen nur zur Information.

8.1.

8.1.1. Messbereiche

- Einfach-Messbereich Typ PM 9870M/ . . ab 10 mV bis 50 V und mit kontinuierlicher Nullpunkteinstellung (-unterdrückung) von +20 % bis −120 %.
- Mehrfach-Messbereich Typ PM 9872/02 ab 10 mV bis 50 V in kalibrierten Stufen (1-2-5 Folge) und mit variabler überlappender Umfangseinstellung. Nullpunktunterdrückung kontinuierlich einstellbar und in 5 kalibrierten Stufen bis +500 %.
- Mehrfach-Messbereich Typ PM 9872A/01 ab 1mV bis 5 V in kalibrierten Stufen (1-2-5 Folge) und mit variabler Umfangseinstellung. Nullpunktunterdrückung kontinuierlich einstellbar und in 5 kalibrierten Stufen bis +500 %.

8.1.2. Genauigkeit

- für Schreiber PM8202-PM8222 Ausführungen /01 und /21
  ab 10 mV bis 500 mV einschl. ± 0,3 % Vollausschlag ± 0,2 % der Ablesung
  ab 1 V to 50 V einschl. ± 0,3 % Vollausschlag ± 0,4 % der Ablesung
  (Nullpunktdrift ⩽ 8,25 µV/K)
- für Schreiber PM8202-PM8222 Ausführung /32
  ab 1 mV bis 50 mV einschl. ± 0,3 % Vollausschlag ± 0,2 % der Ablesung
  ab 100 mV bis 5 V einschl. ± 0,3 % Vollausschlag ± 0,4 % der Ablesung
  (Nullpunktdrift ⩽ 0,25 µV/K)

BEMERKUNGEN

- Die angegebene Genauigkeit ist einschliesslich Linearität und Totbereich (⩽ 0,5 mm)
- Die Stufenweise kalibrierten Nullpunktunterdrückung hat eine Genauigkeit von 0,4 % pro Stufe.
- Umschaltung der Bereichsumfangwähler kann eine Nullpunkt-verschiebung geben von 0,5 % maximal.

8.1.3. Einstellzeit

0,25 S für Vollausschlag

8.1.4. Frequenzgang

- für Schreiber Ausführungen /01 und /21
  - minus 10% bei 3,5 Hz für 66% Vollausschlag (Sinussignal)
  - minus 10% bei 5 Hz für 10% Vollausschlag (Sinussignal)
- für Schreiber Ausführung /32
  - minus 10% bei 2 Hz für 66% Vollausschlag (Sinussignal)
  - minus 10% bei 2 Hz für 10% Vollausschlag (Sinussignal)

8.1.5. Eingang

- Typ — schwebend
- Impedanz — 1 MΩ ± 1 %
- Maximale Spannung

  Hi-Lo — 30 V_{eff} oder 60 V Gleichspannung
  Hi-Lo - Erde — 30 V_{eff} oder 60 V Gleichspannung
- Isolationswiderstand
  Hi-Lo - Erde — ⩾ 2000 MΩ

8.1.6. Störspannungsunterdrückung (1 kΩ zwischen Hi und Lo)

Ausführung ⟶	/01	/21 und /32
AC CMRR	> 96 dB	> 116 dB
AC SMRR	> 32 dB	> 52 dB
DC CMRR	> 126 dB	> 126 dB

8.1.7. Quellenwiderstand

Kein Einfluss auf das dynamische Einstellverhalten.

8.1.8. Dämpfung

- Überschwingung ⩽ 1 %

8.1.9. Papiertransport

- 11 Geschwindigkeiten: 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 - 100 cm/Min.
- Genauigkeit bestimmt durch den Netzfrequenz.
- Schnell vorwärts - stop - schnell rückwarts
- Vorwärts - stop
- Fernsteuerung möglich (siehe Kapittel 6).

8.1.10. Registrierpapier

- Faltpapierbuch
- Länge 20 m
- Registrierbreite 250 mm.

8.1.11. Schreibsystem

- Filzschreibpatronen (siehe Kapittel 3.2)
- Effektive Registrierlänge 1500 m
- Stiftabstand beim PM 8222 5 mm

8.1.12. Zubehör

- Siehe Kapittel 6

8.2. ALLGEMEINE DATEN

– Umweltbedingungen	Entsprechend IEC 359
– Klimabedingungen	Bezugstemperatur : 23 °C ± 1 °C Referenz Temperaturbereich Betrieb : +5 °C . . . +40 °C Temperaturbereich Lagerung : –40 °C . . . +70 ° C relative Luftfeuchtigkeit : 20 % . . . 80 % ausgeschlossen Referenz 45 % . . . 75 %
– Mechanische Bedienungen	Gruppe M2 entsprechend IEC 68
– Spannungsbedingungen	Gruppe S2 entsprechend IEC 359 (Einstellbar an Geräterückseite) Netzfrequenz 50/60 Hz ± 1,5 % Leistungsbedarf PM 8202 - 40 VA PM 8222 - 80 VA
– Funkstörungen (Leitung)	Klasse II entsprechend VDE 875 - K graph CISPR14 - Class II
– Sicherheit	Klasse I entsprechend IEC 348
– Anwärmzeit	ca. 30 min.
– Abmessungen	Höhe : 132 mm Breite : 445 mm Tiefe : 265 mm (ohne Papiertisch)
– Gewicht	ca. 10 kg.

9. ARBEITSWEISE

9.1. AUTOMATISCHE KOMPENSATION (Abb. 31)

Der Schreiber arbeitet nach dem Prinzip der automatischen Kompensation, wie anhand Abb. 31. erläutert. Wenn U_c gleich ist an U_i dann ist die Eingangsspannung des Verstärkers Null und folglich ist die Ausgangsspannung ebenfalls Null. Wenn die Eingangsspannung verändert, erscheint eine Spannungsdifferenz am Verstärkereingang so dass nun der Servomotor M von der Ausgangsspannung angetrieben wird. Der Servomotor, der über eine Seilübersetzung an den Schleifer des Messpotentiometers gekuppelt ist, beginnt zu laufen bis U_i wieder gleich an U_c ist.

9.2. BLOCKSCHALTBILD (Abb. 32 und 33)

Abhängig von der Amplitude, wird das Eingangssignal mit Hilfe des Verstärkers/Abschwächers, auf IV zurückgebracht. Nach durchlaufen eines Störunterdrückungsfilters wird das Eingangssignal mit der Spannung am Schleifer des Messpotentiometers verglichen. Das Differenzsignal wird verstärkt und dem Leistungsverstärker zugeführt. Abhängig von der Polarität des Differenzsignals läuft der Motor rechtsgängig oder linksgängig. Da der Schleifkontakt mechanisch an den Servomotor gekoppelt ist, stoppt der Motor sobald das Differenzsignal Null wird. Der Servomotor ist auch an einen Generator gekoppelt, welcher eine der Drehgeschwindigkeit proportionale Spannung liefert. Auf diese Weise erlangt man ein kritisch gedämpftes Mess-System. Der Servomotor ist durch eine Rutschkupplung und eine Überlastschutzschaltung gegen übermässige Belastung geschützt. Wenn der Messwagen an den Endanschlag stösst (oder durch eine externe Kraft festgehalten wird) dann beginnt die Seiltrommel auf der Servomotorwelle zu rutschen bis die Speisespannung für den Motor herabgesetzt ist. Auf diese Weise wird unnötiger Verschleisse und Beschädigung vermieden. Das Registrierpapier wird mit Hilfe eines Schrittmotors über eine Übersetzung angetrieben. Die Geschwindigkeit wird von der dem Motor zugeführten Frequenz bestimmt. Die Oszillatorfrequenz von 300 Hz entspricht der höchsten Papiergeschwindigkeit. Niedrigere Geschwindigkeiten werden durch Teilung der Oszillatorfrequenz erreicht (SK1). Durch Belegen der Motorsteuerschaltung mit Logikpegel wird Vorwärts- oder Rückwärtslaufen des Papiers ermöglicht (SK2). Lässt man die Oszillatorfrequenz langsam von 30 auf 500 Hz ansteigen, dann wird Schnellgang erreicht.

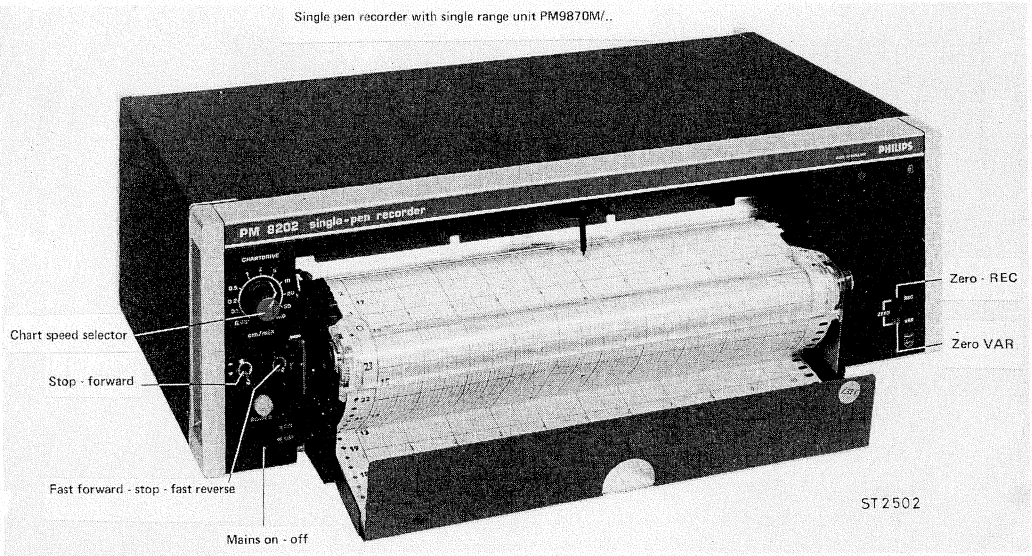


Fig. 1.

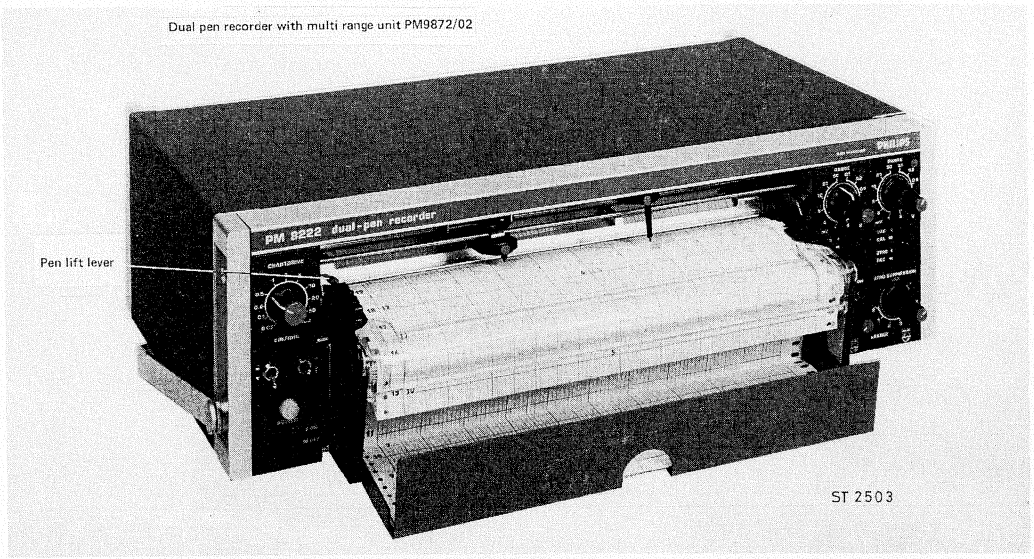


Fig. 2a.

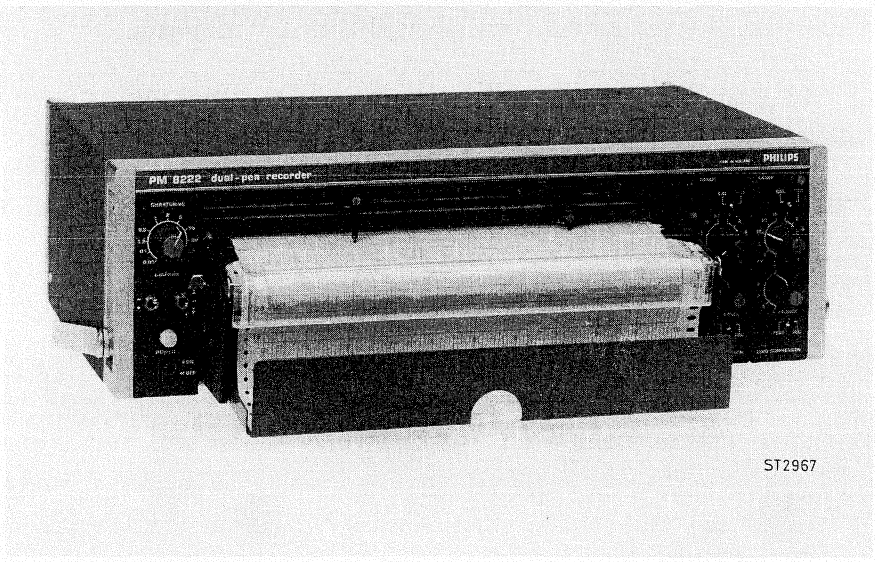


Fig. 2b. Recorder met PM 9872A/01

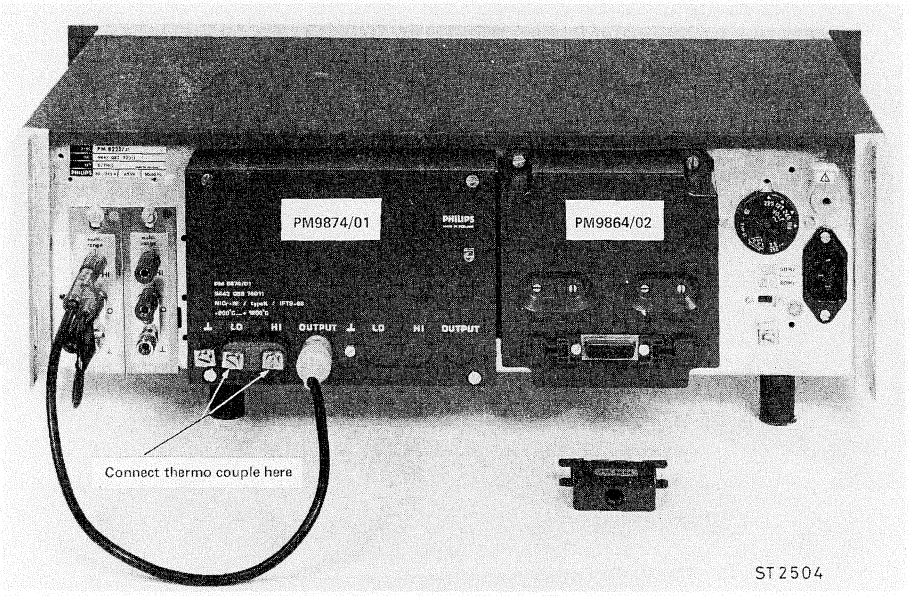


Fig. 3.

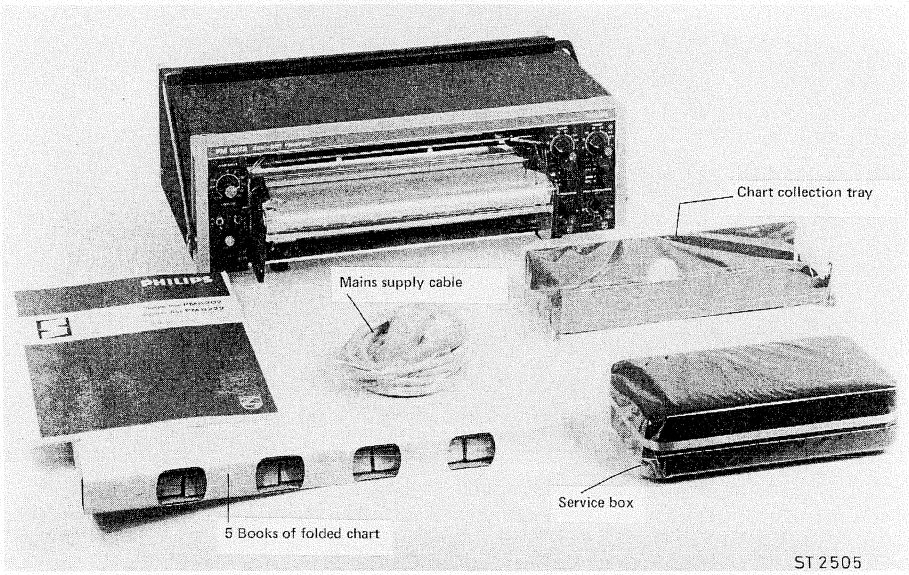


Fig. 4.

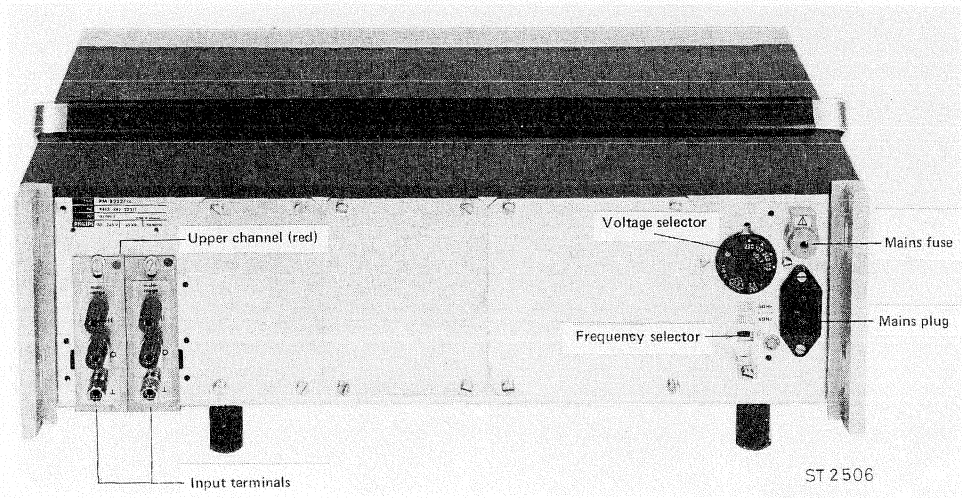


Fig. 5

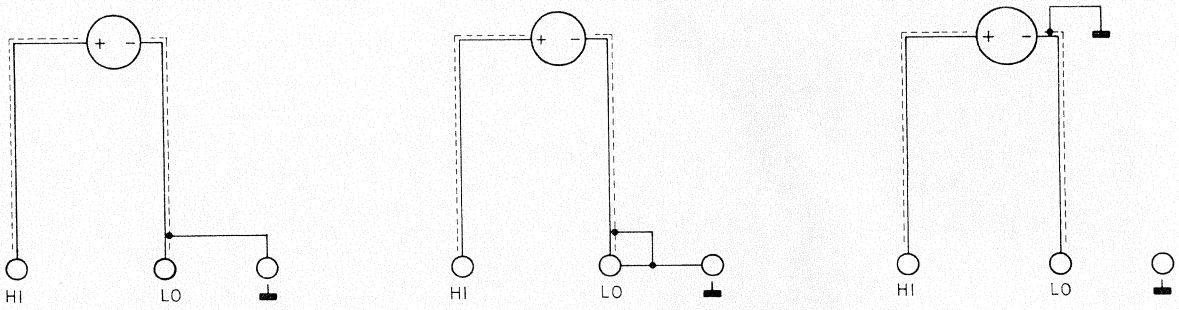


Fig. 6.

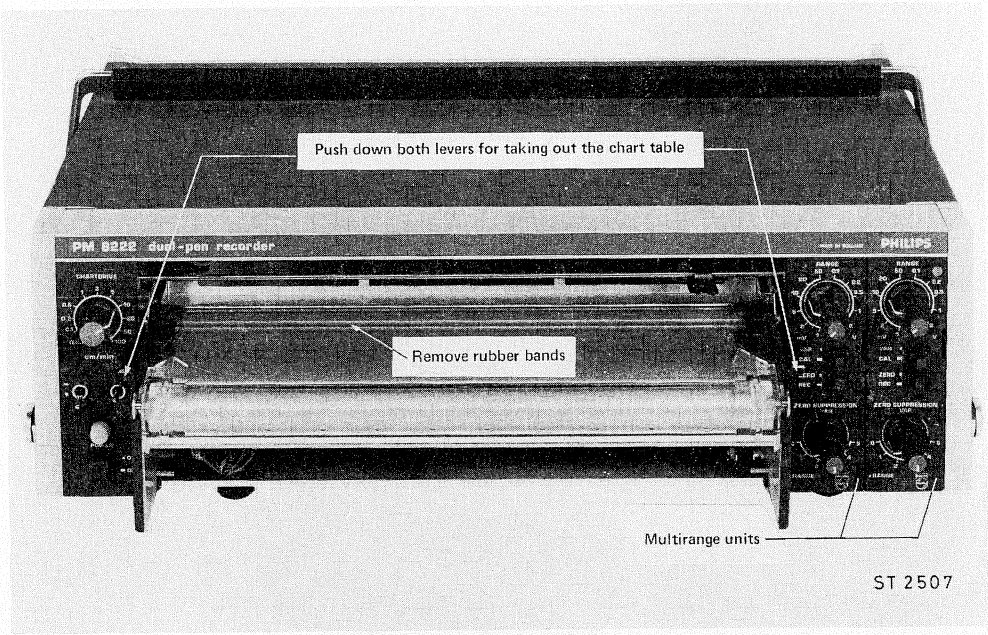


Fig. 7.

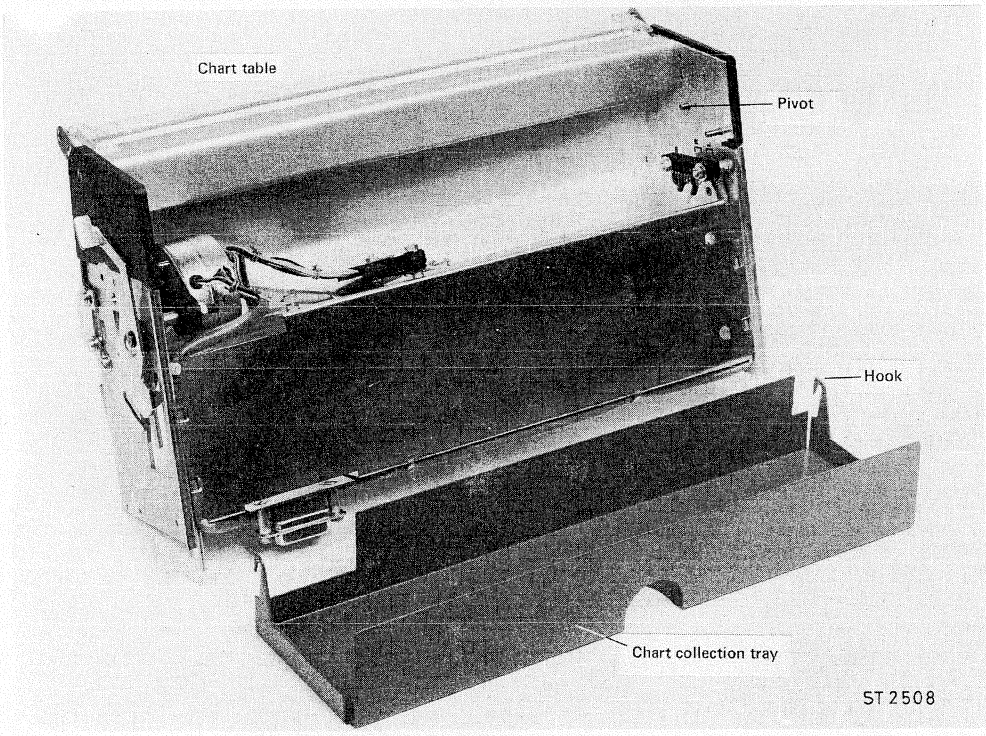


Fig. 8.

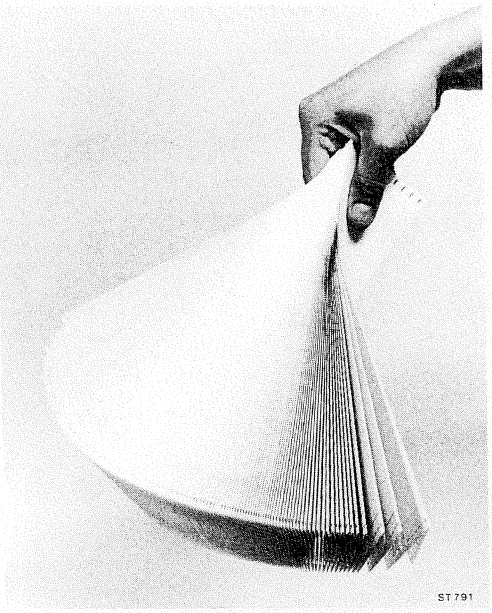


Fig. 9.

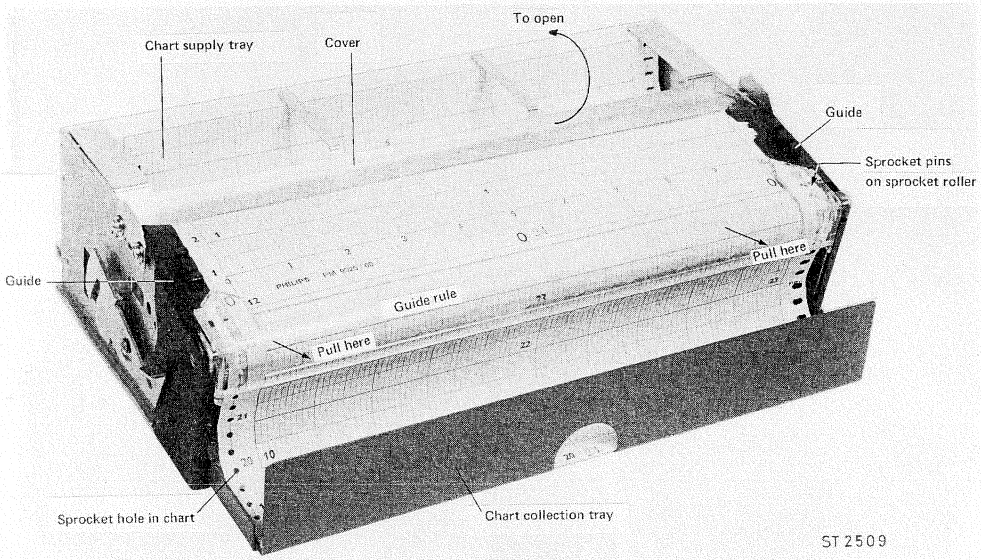


Fig. 10.

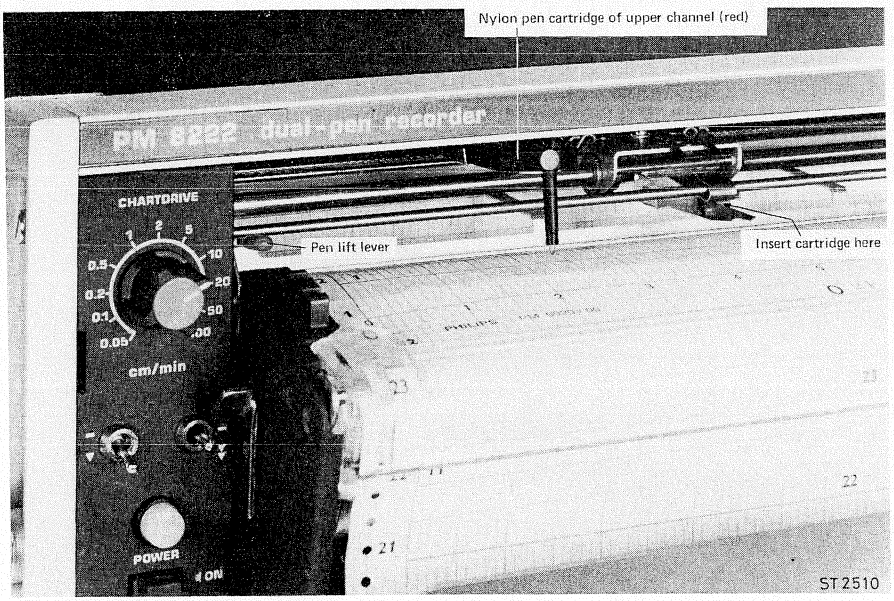


Fig. 11.

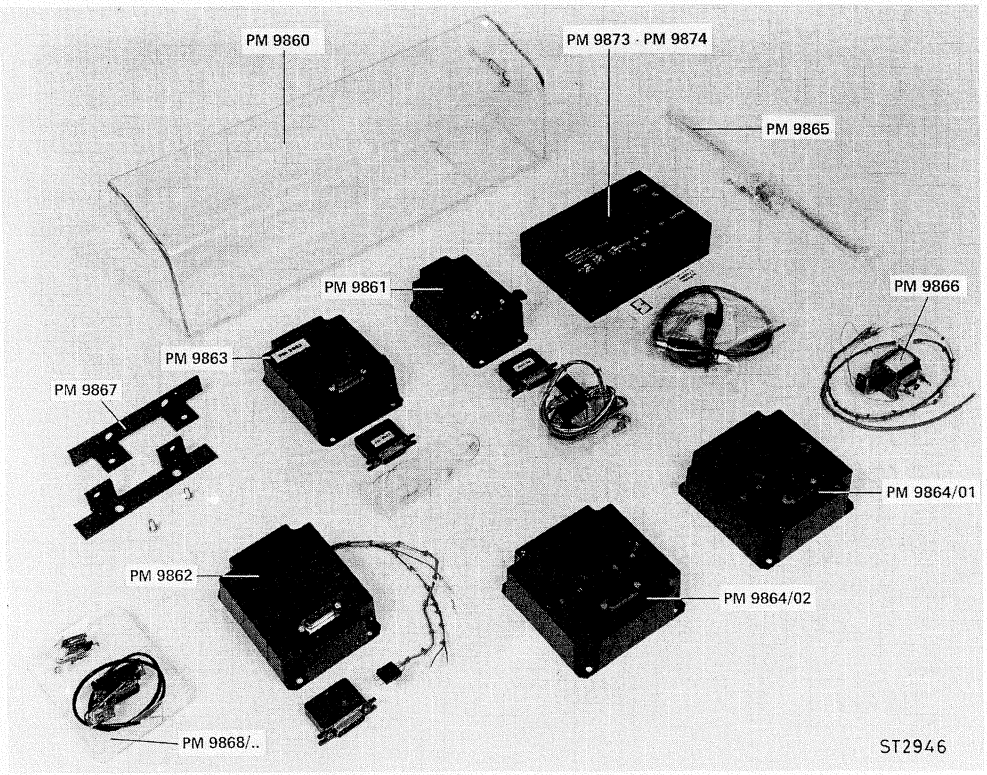

PM 9860
PM 9873 - PM 9874
PM 9865
PM 9861
PM 9866
PM 9863
PM 9867
PM 9864/01
PM 9862
PM 9864/02
PM 9868/..
ST2946

Fig. 12.

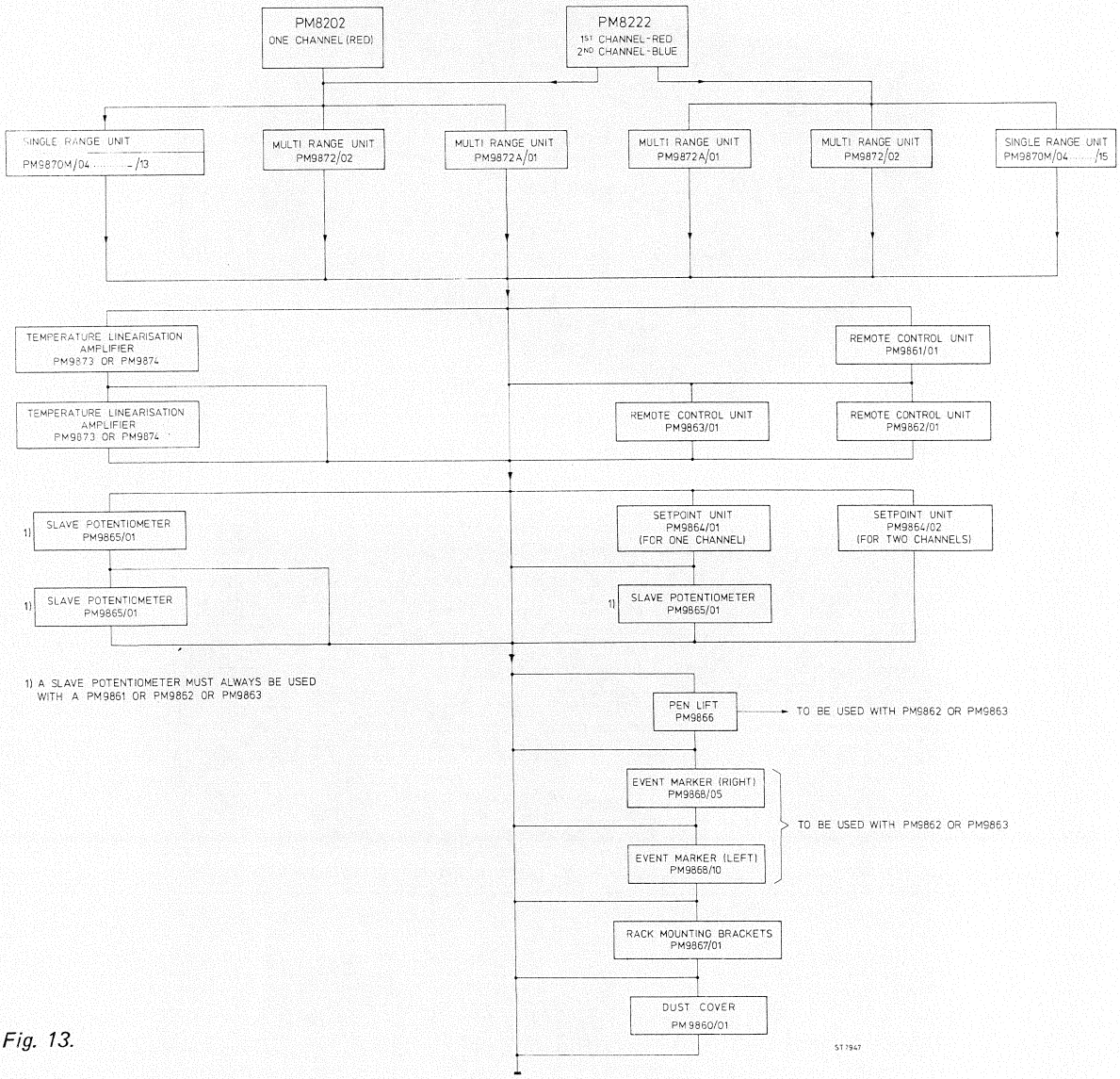

PM8202
ONE CHANNEL (RED)
PM8222
1ST CHANNEL - RED
2ND CHANNEL - BLUE
SINGLE RANGE UNIT
PM9870M/04 ..... - /13
MULTI RANGE UNIT
PM9872/02
MULTI RANGE UNIT
PM9872A/01
MULTI RANGE UNIT
PM9872A/01
MULTI RANGE UNIT
PM9872/02
SINGLE RANGE UNIT
PM9870M/04 ..... /15
TEMPERATURE LINEARISATION AMPLIFIER
PM9873 OR PM9874
TEMPERATURE LINEARISATION AMPLIFIER
PM9873 OR PM9874
REMOTE CONTROL UNIT
PM9861/01
REMOTE CONTROL UNIT
PM9863/01
REMOTE CONTROL UNIT
PM9862/01
1) SLAVE POTENTIOMETER
PM9865/01
1) SLAVE POTENTIOMETER
PM9865/01
SETPOINT UNIT
PM9864/01
(FOR ONE CHANNEL)
SETPOINT UNIT
PM9864/02
(FOR TWO CHANNELS)
1) SLAVE POTENTIOMETER
PM9865/01
1) A SLAVE POTENTIOMETER MUST ALWAYS BE USED WITH A PM9861 OR PM9862 OR PM9863
PEN LIFT
PM9866
TO BE USED WITH PM9862 OR PM9863
EVENT MARKER (RIGHT)
PM9868/05
EVENT MARKER (LEFT)
PM9868/10
TO BE USED WITH PM9862 OR PM9863
RACK MOUNTING BRACKETS
PM9867/01
DUST COVER
PM 9860/01
ST 7947

Fig. 13.

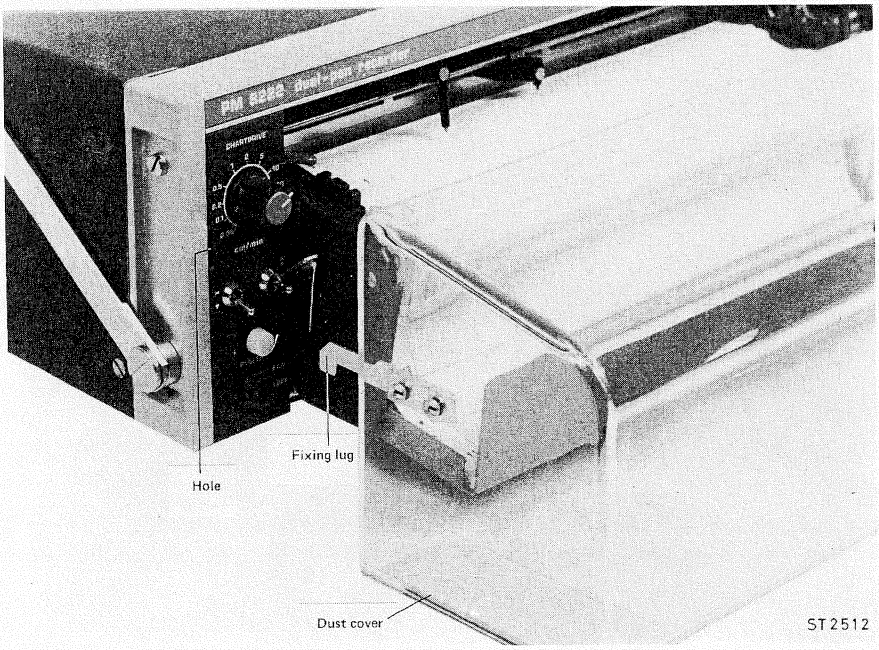


Fig. 14.

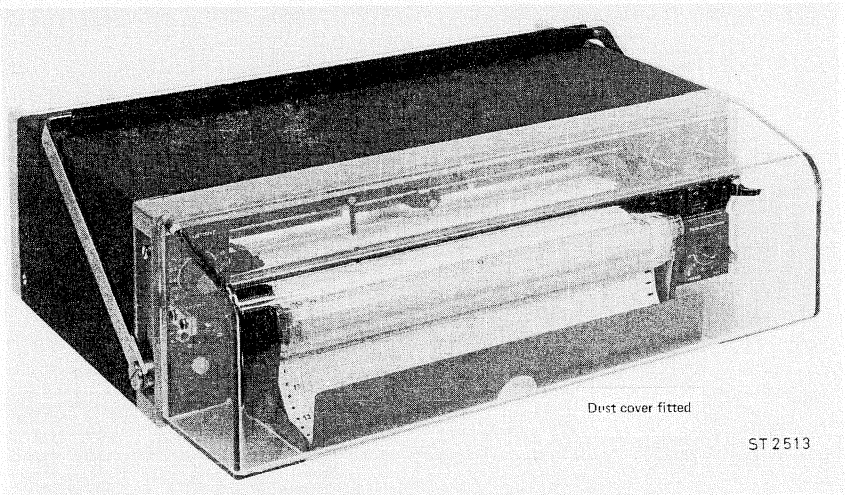


Fig. 15.

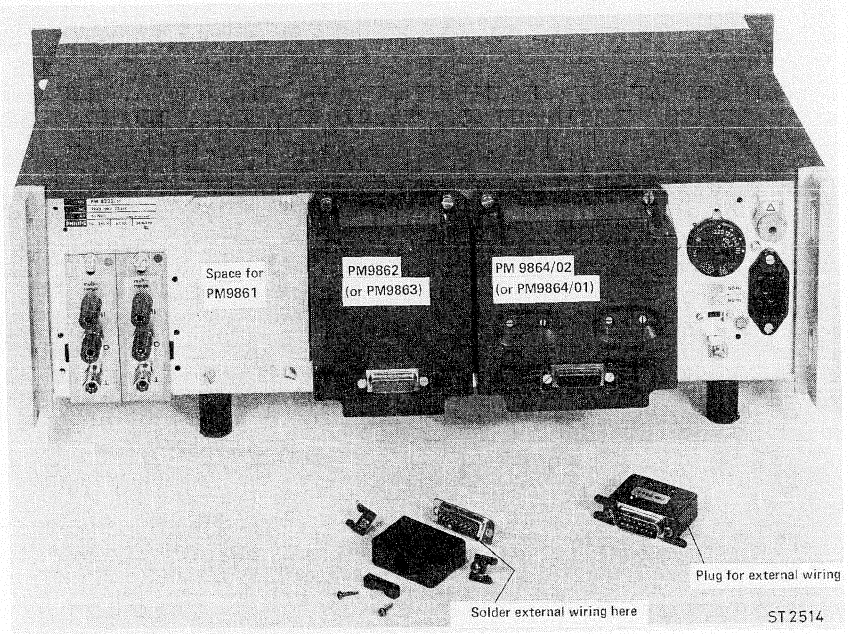


Fig. 16.

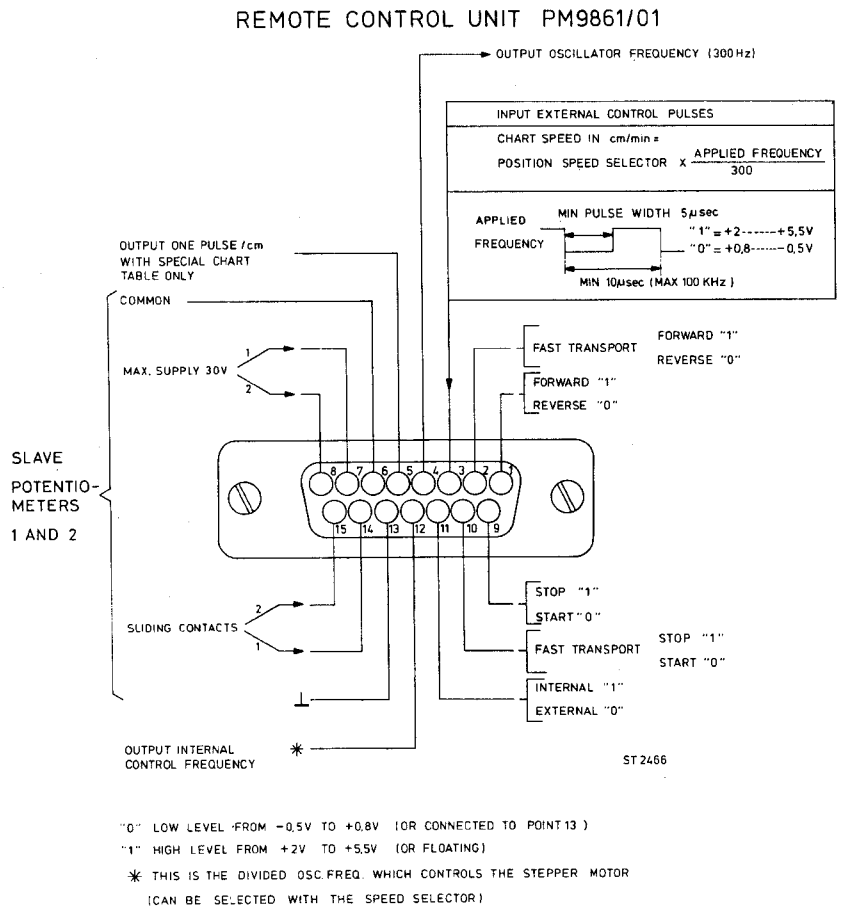

REMOTE CONTROL UNIT PM9861/01
OUTPUT OSCILLATOR FREQUENCY (300 Hz)
INPUT EXTERNAL CONTROL PULSES
CHART SPEED IN cm/min =
POSITION SPEED SELECTOR x APPLIED FREQUENCY / 300
APPLIED FREQUENCY
MIN PULSE WIDTH 5 µsec
"1" = +2 ------ +5,5V
"0" = +0,8 ------ 0,5V
MIN 10µsec (MAX 100 KHz)
OUTPUT ONE PULSE / cm WITH SPECIAL CHART TABLE ONLY
COMMON
MAX. SUPPLY 30V
FAST TRANSPORT
FORWARD "1"
REVERSE "0"
FORWARD "1"
REVERSE "0"
SLAVE POTENTIO-METERS 1 AND 2
8 7 6 5 4 3 2 1
15 14 13 12 11 10 9
STOP "1"
START "0"
SLIDING CONTACTS
FAST TRANSPORT
STOP "1"
START "0"
INTERNAL "1"
EXTERNAL "0"
OUTPUT INTERNAL CONTROL FREQUENCY
ST 2466
"0" LOW LEVEL FROM −0,5V TO +0,8V (OR CONNECTED TO POINT 13)
"1" HIGH LEVEL FROM +2V TO +5,5V (OR FLOATING)
✳ THIS IS THE DIVIDED OSC. FREQ. WHICH CONTROLS THE STEPPER MOTOR (CAN BE SELECTED WITH THE SPEED SELECTOR)

Fig. 17.

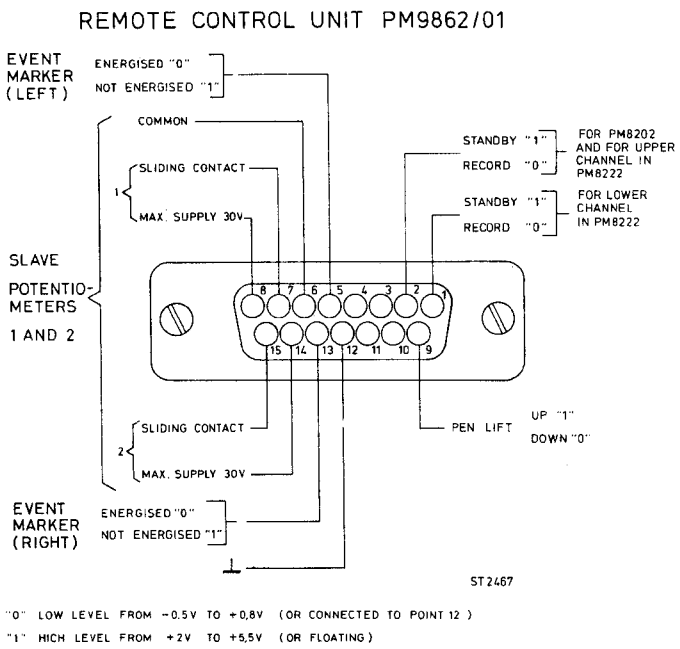
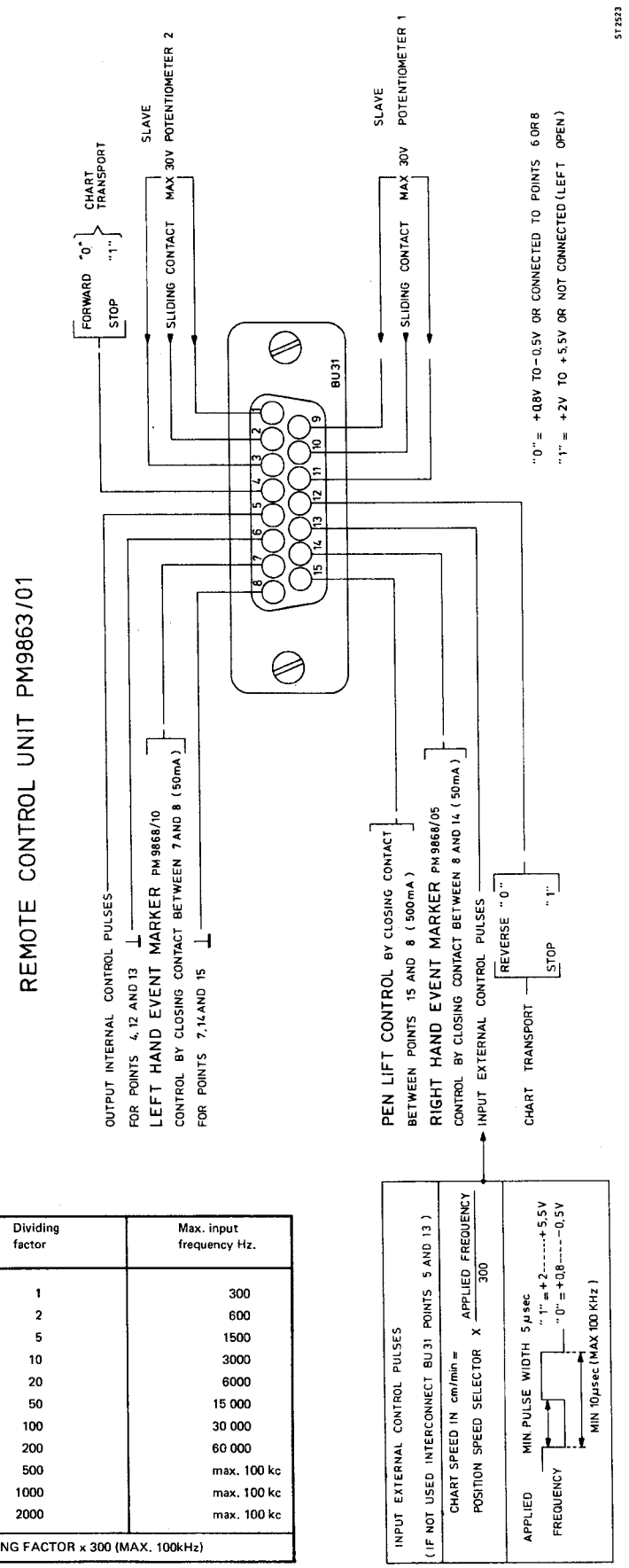

REMOTE CONTROL UNIT PM9862/01
EVENT MARKER (LEFT)
ENERGISED "0"
NOT ENERGISED "1"
COMMON
STANDBY "1"
RECORD "0"
FOR PM8202 AND FOR UPPER CHANNEL IN PM8222
SLIDING CONTACT
MAX. SUPPLY 30V
STANDBY "1"
RECORD "0"
FOR LOWER CHANNEL IN PM8222
SLAVE POTENTIO-METERS 1 AND 2
8 7 6 5 4 3 2 1
15 14 13 12 11 10 9
PEN LIFT
UP "1"
DOWN "0"
SLIDING CONTACT
MAX. SUPPLY 30V
EVENT MARKER (RIGHT)
ENERGISED "0"
NOT ENERGISED "1"
ST 2467
"0" LOW LEVEL FROM −0.5V TO +0,8V (OR CONNECTED TO POINT 12)
"1" HIGH LEVEL FROM +2V TO +5,5V (OR FLOATING)

Fig. 18.


REMOTE CONTROL UNIT PM9863/01
BU31
OUTPUT INTERNAL CONTROL PULSES
FOR POINTS 4, 12 AND 13
LEFT HAND EVENT MARKER PM 9868/10
CONTROL BY CLOSING CONTACT BETWEEN 7 AND 8 (50mA)
FOR POINTS 7, 14 AND 15
FORWARD "0"
STOP "1"
CHART TRANSPORT
SLAVE POTENTIOMETER 2
SLIDING CONTACT MAX 30V
SLAVE POTENTIOMETER 1
SLIDING CONTACT MAX 30V
PEN LIFT CONTROL BY CLOSING CONTACT BETWEEN POINTS 15 AND 8 (500mA)
RIGHT HAND EVENT MARKER PM 9868/05
CONTROL BY CLOSING CONTACT BETWEEN 8 AND 14 (50mA)
INPUT EXTERNAL CONTROL PULSES
REVERSE "0"
STOP "1"
CHART TRANSPORT
"0" = +0,8V TO -0,5V OR CONNECTED TO POINTS 6 OR 8
"1" = +2V TO +5,5V OR NOT CONNECTED (LEFT OPEN)
ST2523
INPUT EXTERNAL CONTROL PULSES
(IF NOT USED INTERCONNECT BU31 POINTS 5 AND 13)
CHART SPEED IN cm/min = APPLIED FREQUENCY / 300
POSITION SPEED SELECTOR X
APPLIED FREQUENCY
MIN PULSE WIDTH 5 µsec
"1" = +2 ------ +5,5V
"0" = +0,8 ---- -0,5V
MIN 10µsec (MAX 100 KHz)

Position speed selector cm/min.	Dividing factor	Max. input frequency Hz.
100 (MAX. speed!)	1	300
50	2	600
20	5	1500
10	10	3000
5	20	6000
2	50	15 000
1	100	30 000
0.5	200	60 000
0.2	500	max. 100 kc
0.1	1000	max. 100 kc
0.05	2000	max. 100 kc
MAX. INPUT FREQUENCY = DIVIDING FACTOR x 300 (MAX. 100kHz)		

Fig. 19.

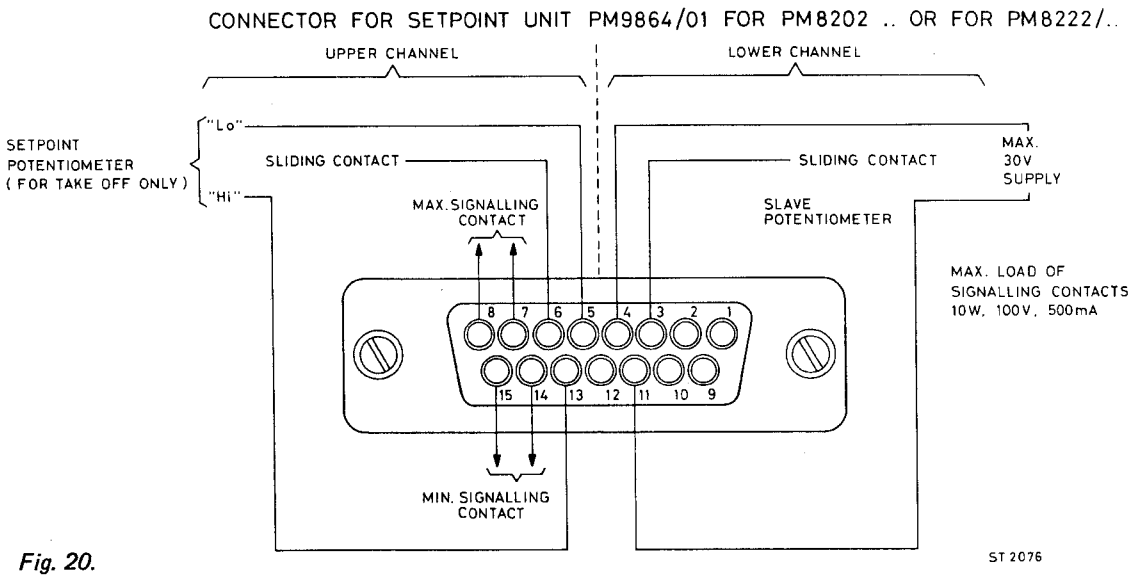

CONNECTOR FOR SETPOINT UNIT PM9864/01 FOR PM8202 .. OR FOR PM8222/..
UPPER CHANNEL
LOWER CHANNEL
SETPOINT POTENTIOMETER (FOR TAKE OFF ONLY)
"Lo"
"Hi"
SLIDING CONTACT
SLIDING CONTACT
MAX. 30V SUPPLY
MAX. SIGNALLING CONTACT
SLAVE POTENTIOMETER
MAX. LOAD OF SIGNALLING CONTACTS 10W, 100V, 500mA
8 7 6 5 4 3 2 1
15 14 13 12 11 10 9
MIN. SIGNALLING CONTACT
ST 2076

Fig. 20.

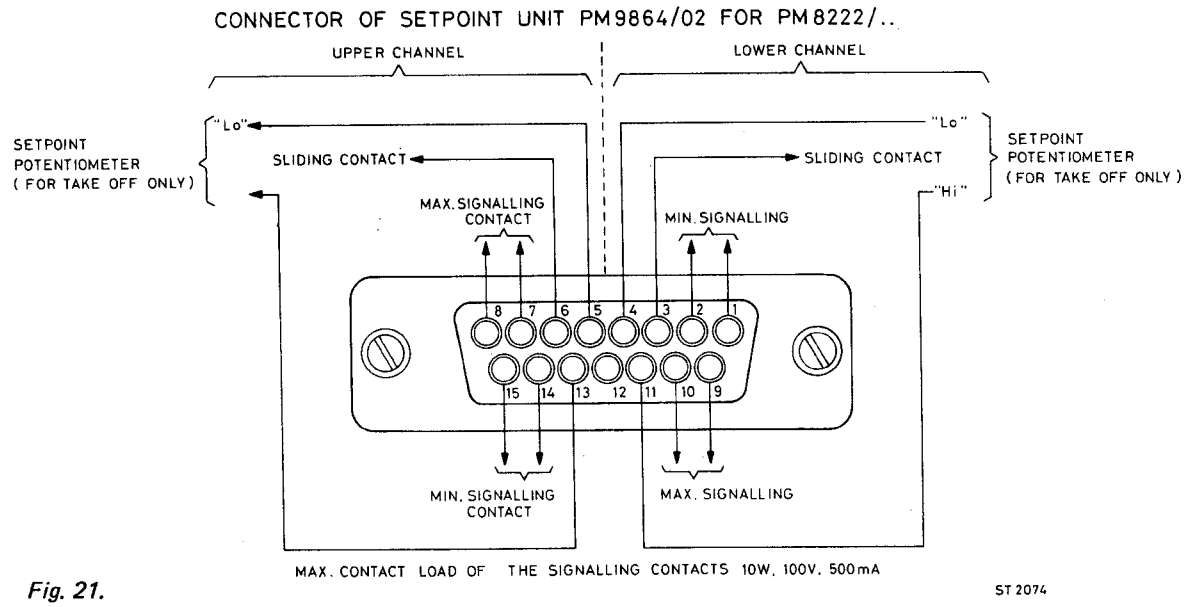

CONNECTOR OF SETPOINT UNIT PM9864/02 FOR PM8222/..
UPPER CHANNEL
LOWER CHANNEL
SETPOINT POTENTIOMETER (FOR TAKE OFF ONLY)
"Lo"
SLIDING CONTACT
"Lo"
SLIDING CONTACT
SETPOINT POTENTIOMETER (FOR TAKE OFF ONLY)
"Hi"
MAX. SIGNALLING CONTACT
MIN. SIGNALLING
8 7 6 5 4 3 2 1
15 14 13 12 11 10 9
MIN. SIGNALLING CONTACT
MAX. SIGNALLING
MAX. CONTACT LOAD OF THE SIGNALLING CONTACTS 10W, 100V, 500mA
ST 2074

Fig. 21.

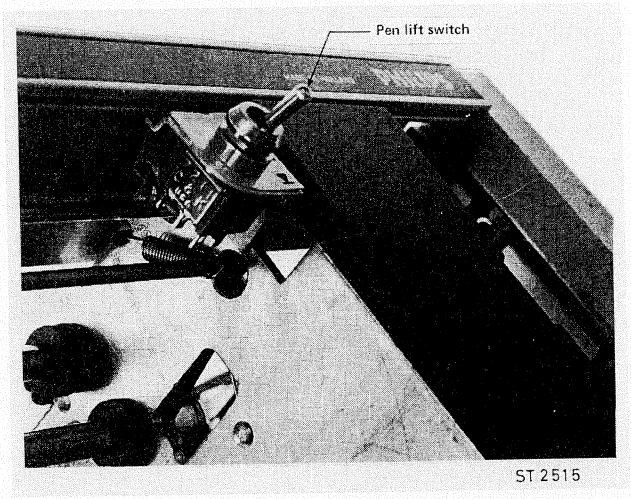


Fig. 22.

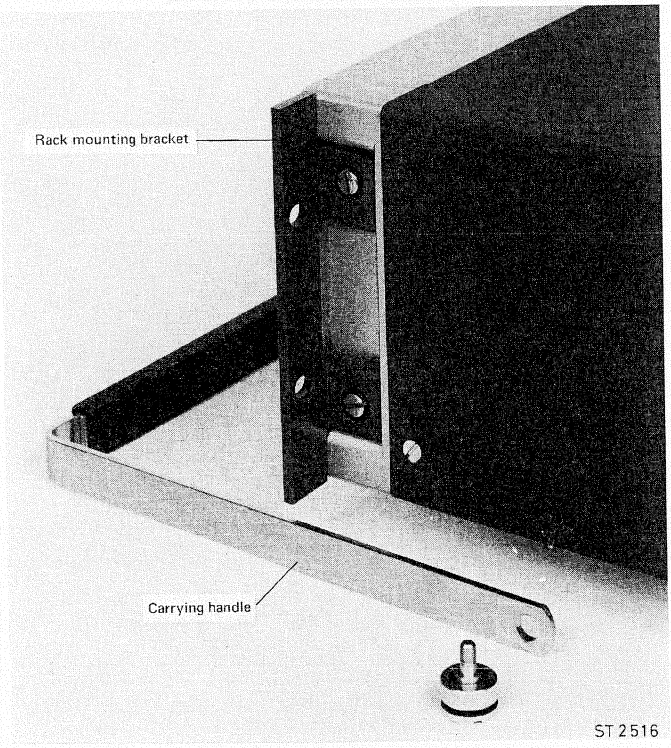


Fig. 23.

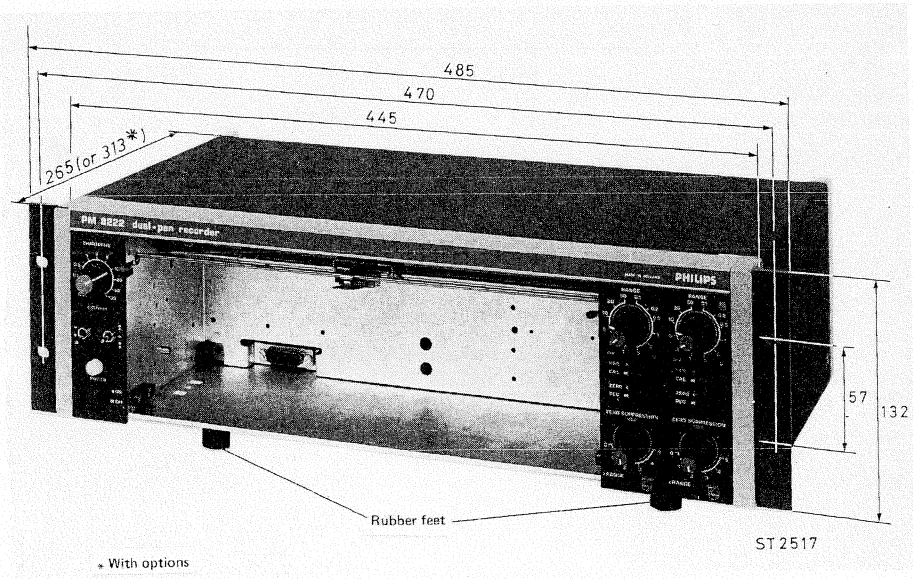


Fig. 24.

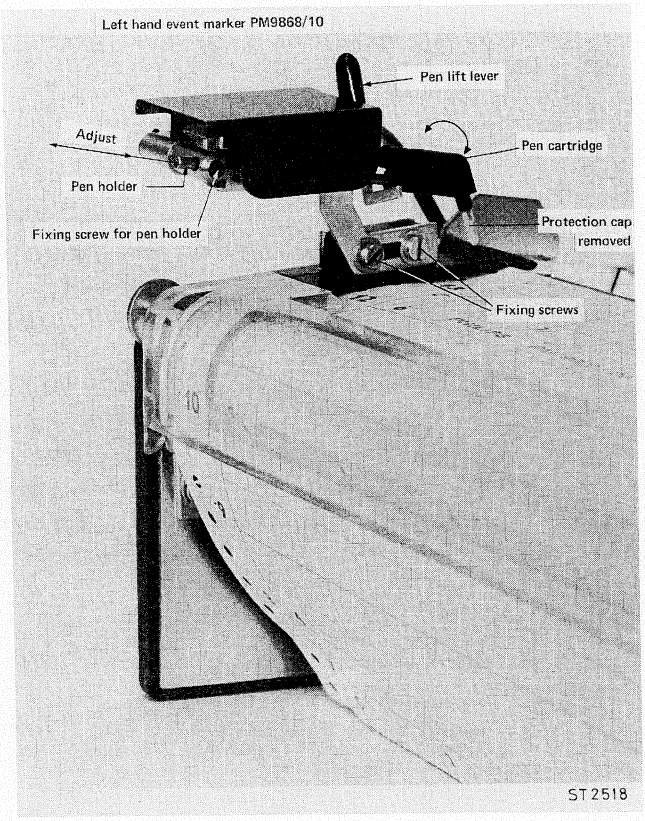

Left hand event marker PM9868/10
Pen lift lever
Adjust
Pen cartridge
Pen holder
Protection cap removed
Fixing screw for pen holder
Fixing screws
ST 2518

Fig. 25.

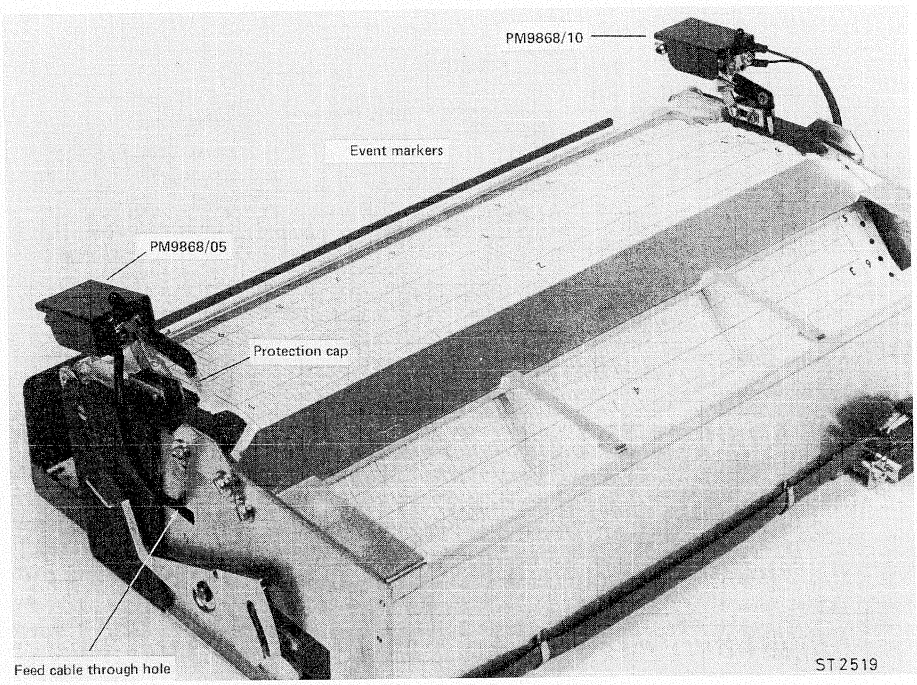

PM9868/10
Event markers
PM9868/05
Protection cap
Feed cable through hole
ST 2519

Fig. 26.

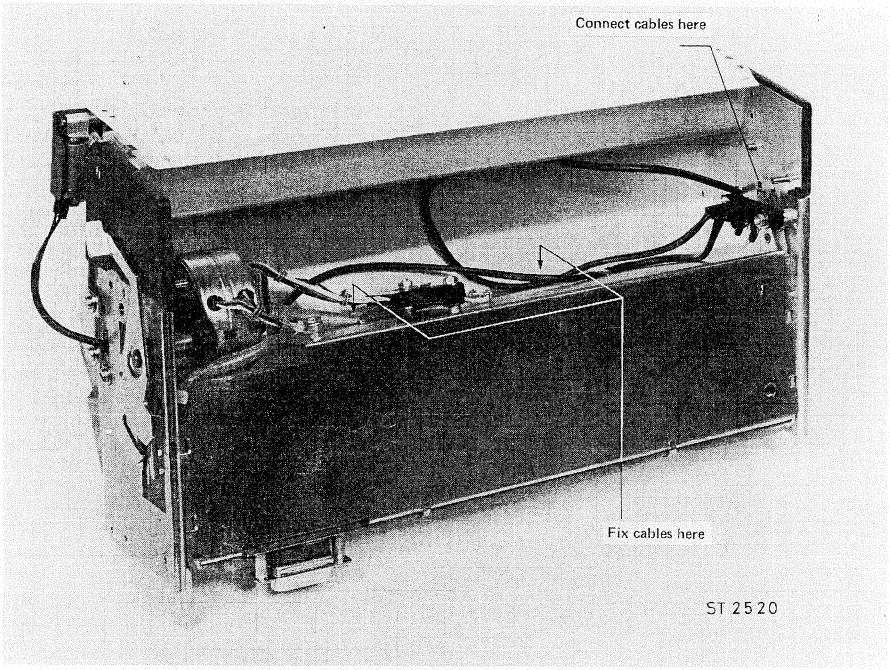

Connect cables here
Fix cables here
ST 2520

Fig. 27.

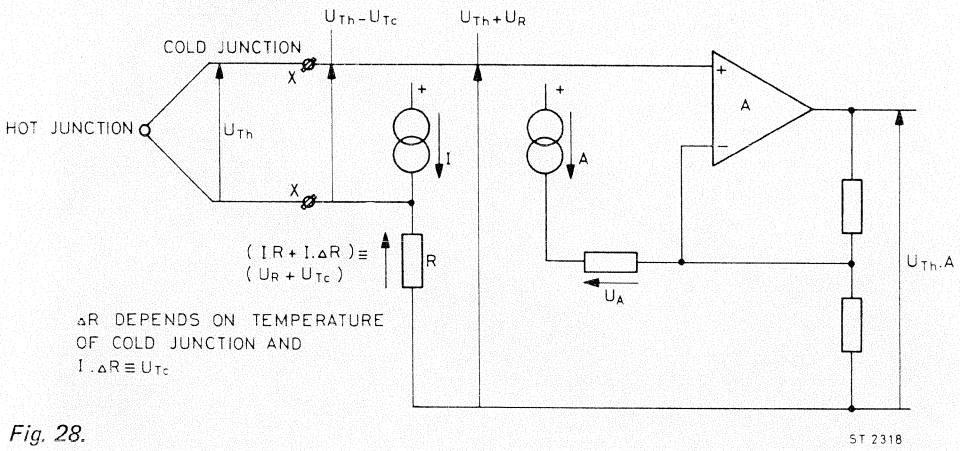

$U_{Th}-U_{Tc}$
$U_{Th}+U_R$
COLD JUNCTION
X
HOT JUNCTION
U_{Th}
X
+
I
+
A
+
A
−
$(IR+I.\Delta R)\equiv$
(U_R+U_{Tc})
R
U_A
$U_{Th}.A$
ΔR DEPENDS ON TEMPERATURE
OF COLD JUNCTION AND
$I.\Delta R\equiv U_{Tc}$
ST 2318

Fig. 28.

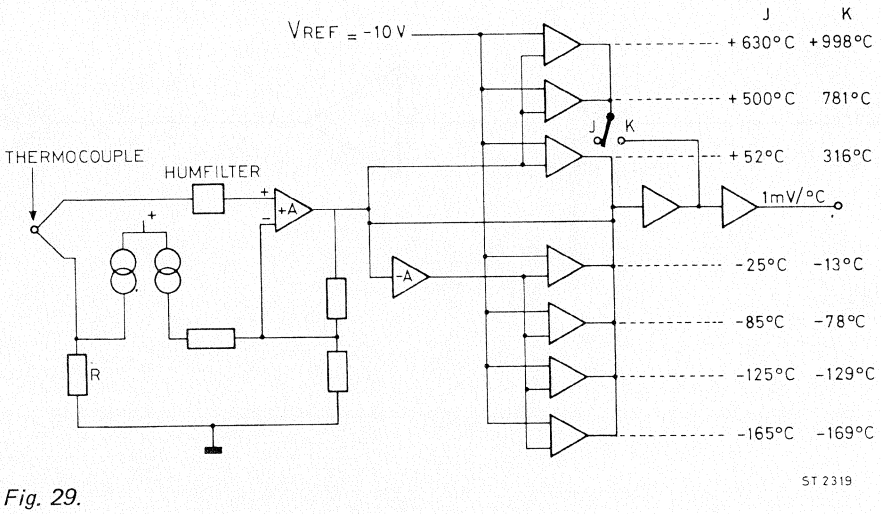

VREF = -10 V
J
K
+ 630°C
+998°C
+ 500°C
781°C
J
K
+ 52°C
316°C
THERMOCOUPLE
HUMFILTER
+A
1mV/°C
-A
-25°C
-13°C
-85°C
-78°C
-125°C
-129°C
-165°C
-169°C
R
ST 2319

Fig. 29.

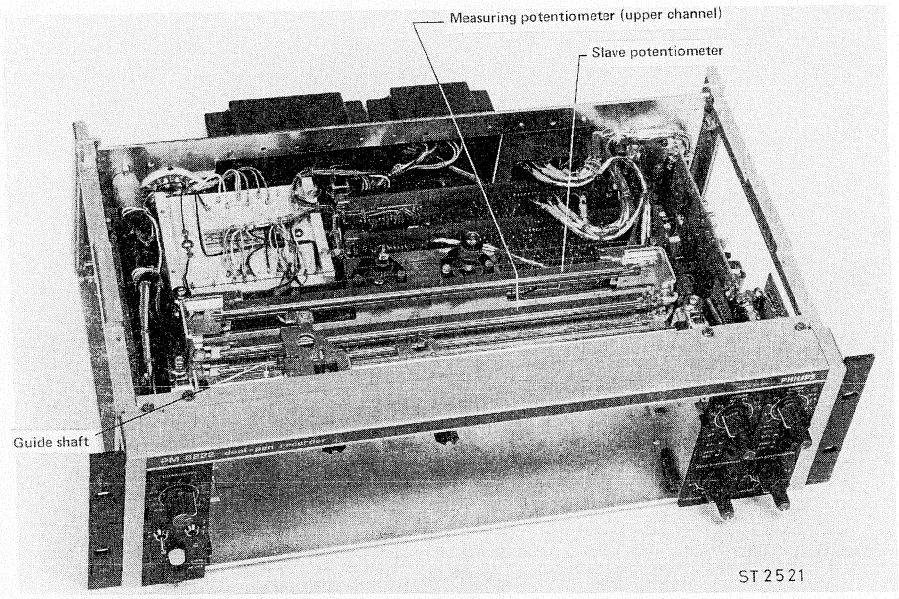

Measuring potentiometer (upper channel)
Slave potentiometer
Guide shaft
ST 2521

Fig. 30.

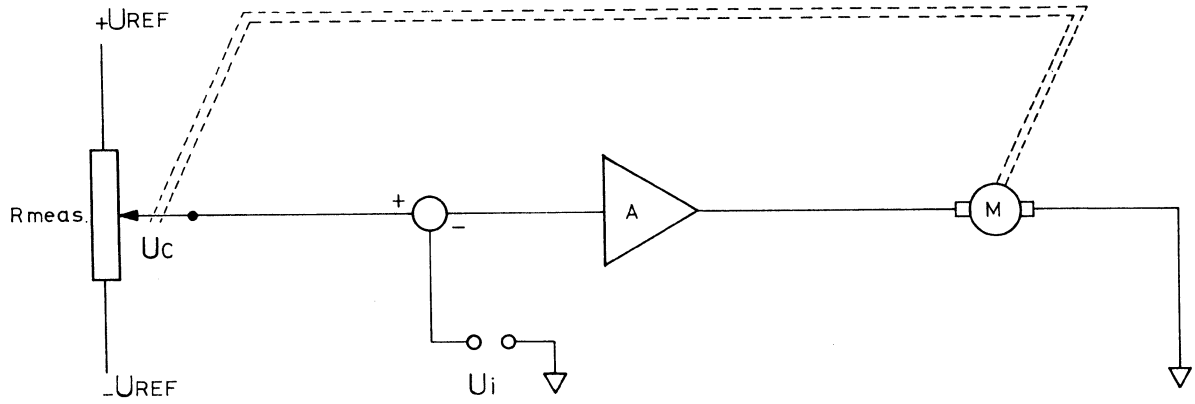


Fig. 31.

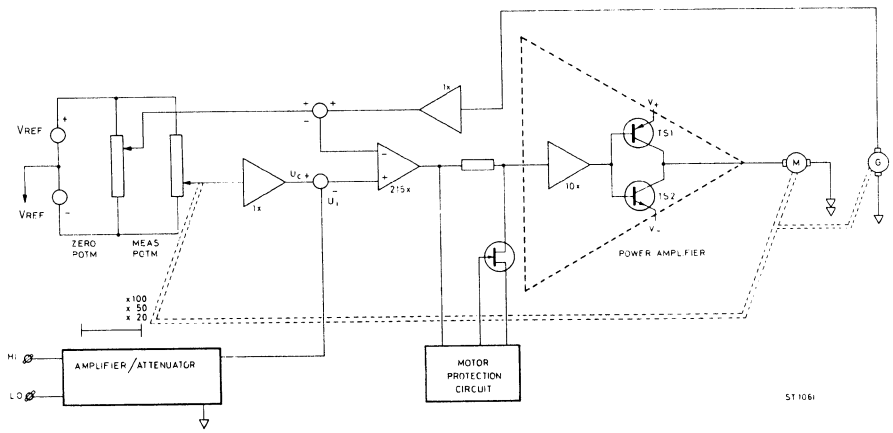


Fig. 32.

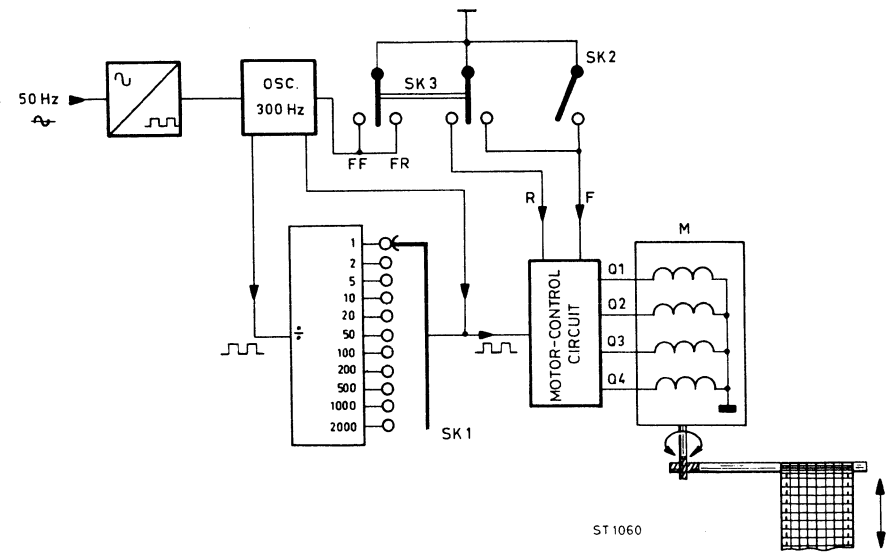


Fig. 33.